



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Robótica e Sistemas de Percepción

Materia	Robótica e Sistemas de Percepción			
Código	V04M141V01307			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique			
Profesorado	Paz Domonte, Enrique Sanz Dominguez, Rafael			
Correo-e	epaz@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Nesta materia preséntanse os elementos principais dun sistema robotizado no ámbito industrial e conceptos relacionados coa estrutura, composición, implantación, programación e funcionamento dos mesmos. Tamén se presentan os fundamentos dos sensores e sistemas de percepción, especialmente os sistemas de visión artificial considerados como sensor avanzado en aplicacións robotizadas.			

## Competencias

Código	
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
C19	CT18. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
<input type="checkbox"/> Coñecer a base tecnolóxica dos sistemas robotizados industriais.	A3
<input type="checkbox"/> Coñecer o proceso experimental de deseño e implantación de sistemas robotizados.	A4
<input type="checkbox"/> Adquirir habilidades sobre o proceso de programación e control de robots industriais e móbiles.	A5
<input type="checkbox"/> Comprender os aspectos básicos dos sistemas de percepción da contorna e visión por computador.	C19
<input type="checkbox"/> Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de formas e recoñecemento de obxectos.	
<input type="checkbox"/> Coñecer o estado da técnica dos dispositivos empregados industrialmente para resolver aplicacións de visión.	

## Contidos

Tema	
1. Introducción a robótica industrial.	1.1 Antecedentes. 1.2 Orixe e desenvolvemento da robótica. 1.3 Definición do robot. 1.4 Clasificación dos robots.

2. Morfoloxía do robot.	2.1 Estrutura mecánica. 2.2 Elementos terminais. 2.3 Actuadores. 2.4 Transmisións e reductoras. 2.5 Sensores internos.
3. Localización espacial.	3.1 Representación da posición e da orientación. 3.2 Matrices de transformación homoxénea. 3.3 Álgebra de *cuaternios. 3.4 Comparación de ferramentas de localización espacial.
4. *Cinemática do robot.	4.1 *Cinemática directa. 4.2 *Cinemática inversa. 4.3 Modelo diferencial.
5. Dinámica do robot.	5.1 O problema dinámico do robot. 5.2 Formulación de Lagrange. 5.3 Modelo dinámico en variables de estado e no espazo da tarefa.
6. Control do robot.	6.1 Control cinemático. 6.1.1 Funcións do control cinemático. 6.1.2 Tipos, xeración, *mostraxe e interpolación de traxectorias. 6.2 Control dinámico. 6.2.1 Control de posición. 6.2.2 Control de movemento. 6.2.3 Control de forza.
7. Programación de robots.	7.1 Métodos de programación de robots. 7.2 Características dun sistema de programación de robots. 7.3 Linguaxes *comerciais de programación de robots.
8. Implantación de robots industriais.	8.1 Deseño dunha célula robotizada. 8.2 Criterios de selección dun robot industrial. 8.3 *Seguridade en instalacións robotizadas. 8.4 Xustificación económica
9. Introducción aos sistemas percepción.	9.1 Aplicacións. 9.2 Sensores para percepción da contorna. 9.3 Fusión sensorial. 9.4 Técnicas de estimación.
10. Visión por computador.	10.1 Compoñentes dun sistema de visión. 10.2 Nocións básicas de imaxes dixitais. 10.3 Tratamento de imaxes. 10.4 Recoñecemento de patróns.
11. Cámaras industriais.	11.1 Aplicacións 11.2 Características 11.3 Programación/parametrización.
12. Robótica móbil.	12.1 Vehículos automáticos guiados. 12.2 Morfoloxía dos robots móbiles. 12.3 Cinemática. 12.4 Navegación. 12.5 Planificación de camiños e elusión de obstáculos.
P1-P2-P3. Robot didáctico Scorbot.	Introdución ao manexo do robot didáctico Scorbot. Instrucións básicas da linguaxe de programación Scorbace. Utilización de variables e subrutinas na linguaxe de programación Scorbace. *Sincronización de tarefas.
P4-P5-P6. Simulación de sistemas mecatrónico	Introdución ao simulador V-Rep. Simulación dun vehículo robotizado.
P7-P8. Simulación de células robotizadas e programación fóra de liña	Simulación de células robotizadas e programación fóra de liña utilizando RobotStudio
P9-P10. Robots Industriais	Programación por guiado de robots ABB e Fanuc
P11-P12. Inspección con visión artificial.	Introdución ao software de inspección Sherlock. Solución de problemas de inspección, identificación e control de calidade, con Sherlock.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	19	22
Informe de prácticas	0	8	8

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da *materia.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Lección maxistral	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Resolución de problemas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

<b>Avaliación</b>				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta **ponderación na nota total.	15	A3 A4 A5	C19
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final dos contidos da materia, que poderá *incluír problemas e exercicios, cunha puntuación entre 0 e 10 puntos.	80	A3 A4 A5	C19
Informe de prácticas	As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, tendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da práctica, a **sua organización e calidade de presentación.	5	A3 A4 A5	C19

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. No caso de non superala, realizarase un exame de practicas na segunda convocatoria.

- Para a avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente a Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias.

- Deberanse superar ambas as partes (proba escritura e prácticas) para aprobar a materia, obténdose a nota total segundo a porcentaxe indicada máis arriba. No caso de non superar as dúas ou algunha das partes, poderase aplicar un escalado a as notas parciais de xeito que a nota total non supere o 4.5.

- No exame final poderase establecer unha puntuación mínima nun conxunto de cuestións para superalo mesmo.

- Na segunda convocatoria do mesmo curso o alumnado deberase examinar das partes non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético acomodado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa.

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

F. Torres, J. Pomares, P. Gil, S. T. Puente, R. Aracil, **Robots y sistemas sensoriales**, Prentice-Hall, 2002

R. Sanz y E. Paz, **Apuntes y Transparencias de la asignatura**, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

Barrientos, Peñín, Balaguer y Aracil, **Fundamentos de Robótica**, McGraw-Hill, 2007

Arturo de la Escalera, **Visión por Computador. Fundamentos y Métodos**, Prentice Hall, 2001

R. Kelly, V. Santibáñez, **Control de movimiento de robots manipuladores**, Prentice Hall, 2003

---

---

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

---