



Guía Docente				
Datos Identificativos			2021/22	
Asignatura (*)	Robótica		Código	614G01098
Titulación	Grao en Enxeñaría Informática			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputación			
Coordinación	Santos Reyes, Jose	Correo electrónico	jose.santos@udc.es	
Profesorado	Becerra Permuy, Jose Antonio	Correo electrónico	jose.antonio.becerra.permuy@udc.es	
	Bellas Bouza, Francisco Javier		francisco.bellas@udc.es	
	Paz López, Alejandro		alejandro.paz.lopez@udc.es	
	Santos Reyes, Jose		jose.santos@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Na materia de Robótica estúdanse os principais conceptos de robótica autónoma, facendo énfase no deseño automático de estratexias de control. Para iso, o contido da materia parte das estratexias clásicas de control para chegar ás máis actuais baseadas en conceptos da intelixencia computacional, tales como as redes neuronais, os algoritmos evolutivos e a aprendizaxe por reforzo.			



Plan de continxencia	1. Modificacións nos contidos
	Non se realizan cambios no contido da parte teórica. O único cambio, referente ás prácticas da materia, é que as prácticas se realizan só co simulador do robot e non co robot real.
	2. Metodoloxías
	Metodoloxías docentes que se manteñen
	Continúase coa mesma distinción entre clases de teoría e prácticas. As clases de teoría realízanse maioritariamente con vídeos gravados de clases e subidos a Teams. As clases prácticas, co simulador do robot usado na materia, realízanse on-line con Microsoft Teams.
	Metodoloxías docentes que se modifican
	3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado
	Moodle: Déixanse dispoñibles aos alumnos os ficheiros co material usado na docencia (pdfs de clases teóricas, enunciados de prácticas e artigos necesarios para a elaboración do traballo final).
	MS Teams: Déixanse vídeos de clases gravadas da parte teórica, que os alumnos poden ver on-line.
	Impártense as clases prácticas, coa explicación das prácticas e interacción constante a través do Chat cos alumnos.
	As clases teóricas e prácticas mantéñense en MS Teams no horario establecido da materia.
	As titorías realízanse maioritariamente por Teams (chat e / ou audio / videoconferencia), ademais de correo electrónico, nos horarios establecidos para elas.
	4. Modificacións na avaliación
	Non se consideran modificacións con respecto ás indicadas na guía docente.
	Observacións de avaliación:
	5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A43	Capacidade para adquirir, obter, formalizar e representar o coñecemento humano nunha forma computable para a resolución de problemas mediante un sistema informático en calquera ámbito de aplicación, particularmente os relacionados con aspectos de computación, percepción e actuación en ambientes ou contornos intelixentes.
B1	Capacidade de resolución de problemas
B3	Capacidade de análise e síntese
B9	Capacidade para xerar novas ideas (creatividade)
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias / Resultados do título	
Desenvolver un sistema de control autónomo para a súa operación nun contorno real		A43	B1 C6



Coñecer os problemas non resoltos dentro da Robótica Autónoma	A43	B1 B9	C6 C8
Coñecer a problemática de sensorización/actuación en sistemas que operan no mundo real e en tempo real	A43	B1	C6
Coñecer a problemática da representación do coñecemento en robótica autónoma	A43	B1 B9	C6
Coñecer os problemas a abordar á hora de desenvolver o sistema de control dun robot autónomo	A43	B1 B3 B9	C6 C8

Contidos	
Temas	Subtemas
Introdución á robótica autónoma	Que é un robot autónomo? Historia Sensores e actuadores Comportamentos Planificación Aprendizaxe e evolución
Elementos dun sistema robótico	Sistema robótico Actuadores e efectores Sensores Arquitecturas de control
Robótica baseada en comportamento	Antecedentes Arquitecturas de control clásicas Arquitecturas de control
Robótica baseada en coñecemento	Coñecemento Robótica tradicional deliberativa Navegación
Aproximacións híbridas	Principais arquitecturas híbridas Robótica cognitiva
Robótica evolutiva	Técnicas evolutivas Aplicación a robótica
Aprendizaxe en robótica autónoma	Aprendizaxe en sistemas de clasificación Aprendizaxe por reforzo: Q-learning Combinación de aprendizaxe por reforzo e conexionista

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Prácticas de laboratorio	A43 B1 B9	21	21	42
Traballos tutelados	B1 B3 B9 C6 C8	0	30	30
Sesión maxistral	C6 C8	20	20	40
Proba obxectiva	B3 C6	1	0	1
Presentación oral	B3 B9 C8	4	28	32
Atención personalizada		5	0	5
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición



Prácticas de laboratorio	Sesións de laboratorio nas que se explicarán as principais características da plataforma robótica seleccionada para a materia e o seu software de programación. Ademais, nestas prácticas de programación implementaranse, sobre a plataforma robótica seleccionada polos profesores da materia, algunhas das técnicas vistas nas clases de teoría. Estes traballos serán realizados polos alumnos de forma autónoma e o seu avance será tutorizado polos profesores.
Traballos tutelados	Traballo ou traballos de teoría sobre algún tema proposto polos profesores da materia que deberán ser desenvolto polos alumnos, de modo individual ou en grupo, segundo determinen os profesores e coas datas de entrega indicadas. O traballo máis importante é o desenvolvemento dun tema en grupo ao longo do curso, do que haberá que entregar unha memoria final, ademais dunha exposición final (exposición que forma parte da proba ou exame final).
Sesión maxistral	Exposición oral do temario teórico por parte dos profesores da materia.
Proba obxectiva	Cuestionario tipo test ou de resposta múltiple que se realiza de forma online ao finalizar as sesións maxistrais de teoría, co obxectivo de valorar o grao de participación, atención e comprensión dos conceptos explicados polo profesor. Poderase utilizar Moodle, Microsoft Forms, Kahoot ou outras ferramentas similares.
Presentación oral	Traballo ou traballos de teoría sobre algún tema proposto polos profesores da materia que deberán ser expostos diante dos compañeiros e entregados tamén por escrito.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Presentación oral	Durante as prácticas de laboratorio e os seminarios, o alumno poderá consultar ao profesor todas as dúbidas que lle xurdan sobre a realización do problema práctico formulado ou sobre o uso do simulador/robot real. Traballos tutelados: é recomendable o uso de atención personalizada nestas actividades para resolver dúbidas conceptuais ou procedementais que poidan xurdir durante a resolución dos problemas prácticos. Ademais, a atención personalizada centrarase tamén na explicación, por parte do alumno, da solución proposta. Presentación oral: os alumnos deberán acudir aos profesores para resolver as dúbidas que lles xurdan sobre a preparación dos traballos que deben ser expostos, tanto do contido como da propia presentación
Prácticas de laboratorio	
Traballos tutelados	

Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Presentación oral	B3 B9 C8	A presentación oral do traballo/traballos teóricos propostos polos profesores forma parte da avaliación do exame final. É imprescindible obter unha cualificación de aprobado na suma de traballos tutelados+presentación oral de forma independente (nota mínima de 5 considerando que se valora de 0 a 10) para poder aprobar a materia.	20
Prácticas de laboratorio	A43 B1 B9	Unha ou varias prácticas que se realizarán de modo individual ou en grupo, segundo indíquenlo os profesores. Abarcarán máis dunha semana e poden requirir de traballo adicional fóse da aula. É imprescindible obter unha cualificación de aprobado nesta metodoloxía de forma independente (nota mínima de 5 considerando que se valora de 0 a 10) para poder aprobar a materia.	50



Traballos tutelados	B1 B3 B9 C6 C8	Propoñeranse un ou varios traballos teóricos ao longo do curso que serán desenvolvidos de forma autónoma, ou en grupo, por parte do alumno/grupo fóra das clases e que deberán ser defendidos ante os profesores. O traballo principal desenvolverase en grupo ao longo do curso, e deberá entregarse unha memoria final. Este traballo deberá expoñerse polo grupo en clase, formando parte da presentación oral avaliable. É imprescindible obter unha cualificación de aprobado na suma de traballos tutelados+presentación oral de forma independente (nota mínima de 5 considerando que se valora de 0 a 10) para poder aprobar a materia.	20
Proba obxectiva	B3 C6	A comprensión dos conceptos explicados polo profesor nas sesións maxistrais implica que os alumnos participen nas clases de maneira activa, expondo dúbidas e aproveitando ao máximo a interacción persoal. Esta comprensión valórase na nota final da materia a través dos cuestionarios online que se realizan nos minutos finais de cada sesión maxistral	10

Observacións avaliación

A avaliación desta materia está baseada na superación das metodoloxías principais (prácticas de laboratorio, traballos tutelados + presentación oral) de forma independente. A primeira está centrada na demostración práctica dos coñecementos e habilidades adquiridos para resolver problemas en robótica autónoma, e a segunda na realización e exposición de traballos sobre un tema concreto dentro do temario teórico. Así, no caso de que o alumno non supere a materia na convocatoria ordinaria, deberá repetir todas as actividades das metodoloxías que non foron superadas na convocatoria ordinaria. Como exemplo, se un alumno aprobou a parte da Presentación oral+traballos tutelados, pero suspendeu en practicas de laboratorio, deberá repetir estas últimas.

Os alumnos matriculados a tempo parcial na materia e os que opten por presentarse na convocatoria adiantada (decembro) deberán realizar todas as metodoloxías excepto a proba obxectiva. O valor dos traballos tutelados súmase no de prácticas de laboratorio, pasando esta última a valer un 60%.

É necesario que os estudantes se poñan en contacto cos profesores ao comezo do cuadrimestre para ter unhas marxes de entrega adecuados.

De acordo ao artigo 14, apartados 1 e 3 da normativa de avaliación, revisión e reclamación das cualificacións dos estudos de grao e máster universitario, cuxa última versión é do 29 de xuño de 2017, a copia ou intento de copia (ou calquera comportamento impropio) durante unha proba implicará a cualificación de suspenso cun 0 nas dúas oportunidades da convocatoria anual.

De acordo ao artigo 14, apartado 4 da mesma normativa, o plaxio de calquera traballo implicará a cualificación de suspenso cun 0 no devandito traballo.

Fontes de información

Bibliografía básica	- Arkin, R.C. (1998). Behavior Based Robotics. MIT Press - Santos, J., Duro, R.J. (2005). Evolución Artificial y Robótica Autónoma. RA-MA - Mataric, Maja J. (2007). The Robotics Primer. MIT Press - Bekey, A. (2005). Autonomous Robots. MIT Press
Bibliografía complementaria	- Pfeifer, R. and Scheier, C. (1999). Understanding Intelligence. MIT Press - Floreano, D. and Mattiussi, C. (2008). Bio-Inspired Artificial Intelligence. Tema 7. MIT Press - Nolfi, S., Floreano, D. (2000). Evolutionary Robotics. MIT Press - Santos, J. (2007). Vida Artificial. Realizaciones Computacionales. ServicioPublicaciones UDC - Salido, J. (2009). Cibernética aplicada. Robots educativos. Ra-Ma - Sutton, R.S., Burton A.G. (1998). Reinforcement Learning. MIT Press - Thurn, S., Burgard, W., Fox, D. (2005). Probabilistic Robotics. MIT Press

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente



Sistemas Intelixentes/614G01020

Representación do Coñecemento e Razoamento Automático/614G01036

Desenvolvemento de Sistemas Intelixentes/614G01037

Aprendizaxe Automático/614G01038

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

Para axudar a conseguir unha contorna sostible e cumprir co obxectivo da acción número 5: Docencia e investigación saudable e sostible ambiental e social; Plan de Acción Green Campus Ferrol; a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia: 1. Solicitarse en formato virtual e/ou soporte informático. 2. Realizarse a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos. 3. De realizarse en papel: - Non se empregarán plásticos; - Realizarse impresións a dobre cara. - Empregarase papel reciclado. - Evitarase a impresión de borradores.

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías