

Titulació	Tipus	Curs
Intel·ligència Artificial / Bachelor in Artificial Intelligence	OB	3

Professor/a de contacte

Nom : Lluís Ribas Xirgo

Correu electrònic : lluis.ribas@uab.cat

Equip docent

Carlos Garcia Calvo

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Per a la plena comprensió dels continguts de l'assignatura convé tenir una habilitat bàsica en la programació i una bona base matemàtica. Per a això, s'ha d'haver superat *Fonaments de programació II* i *Fonaments matemàtics I i II*. També s'ha d'entendre com s'organitzen els sistemes computacionals per dur a terme les seves funcions i, per a això, s'ha d'haver fet *Fonaments de computació*.

Objectius

La robòtica és la part de l'enginyeria que s'aplica al desenvolupament de robots, és a dir, màquines amb capacitat d'interactuar amb el seu entorn. La complexitat d'aquesta interacció depèn no només del nombre d'elements que tinguin per actuar en el seu entorn (actuadors) sinó també de la informació que en poden extreure a partir dels elements que facin servir per percebre'l (senyors).

Els robots són més o menys intel·ligents segons la capacitat que tinguin d'aprofitar la informació del seu entorn i de la seva pròpia experiència per decidir les seves accions futures.

En funció dels actuadors es pot distingir entre robots manipuladors (braços) i robots mòbils (vehicles) el desenvolupament dels quals és diferent perquè tenen funcionalitats igualment diferents.

Amb aquesta assignatura es pretén que les i els estudiants assoleixin els objectius següents:

- Conèixer l'ús dels robots de servei en la indústria i la logística.
- Tenir nocions del procés de desenvolupament de robots manipuladors i vehicles robotitzats.
- Adquirir una habilitat pràctica en el desenvolupament de robots manipuladors i mòbils bàsics.
- Saber integrar els robots en aplicacions més grans.

Resultats d'aprenentatge

- CM18 (Construir prototips de sistemes robòtics i de navegació autònoma especialitzats en tasques i entorns específics.) Construir prototips de sistemes robòtics i de navegació autònoma especialitzats en tasques i entorns específics.
- KM35 (Descriure els components i l'arquitectura dels sistemes ciberfísics, incloent-hi plataformes de sistemes encastrats, sensors, actuadors i dispositius de control en temps real.) Descriure els components i l'arquitectura dels sistemes ciberfísics, incloent-hi plataformes de sistemes encastrats, sensors, actuadors i dispositius de control en temps real.
- KM36 (Identificar els fonaments algorítmics dels sistemes robòtics i de navegació autònoma relacionats amb la cinemàtica i els sistemes de control.) Identificar els fonaments algorítmics dels sistemes robòtics i de navegació autònoma relacionats amb la cinemàtica i els sistemes de control.
- SM43 (Utilitzar eines i plataformes de simulació per al desenvolupament i la validació de sistemes robòtics i de navegació autònoma.) Utilitzar eines i plataformes de simulació per al desenvolupament i la validació de sistemes robòtics i de navegació autònoma.
- SM44 (Aplicar tècniques i algorismes de localització, navegació, planificació i control en el disseny i la implementació del programari de control de sistemes robòtics i de navegació autònoma.) Aplicar tècniques i algorismes de localització, navegació, planificació i control en el disseny i la implementació del programari de control de sistemes robòtics i de navegació autònoma.

Continguts

- Introducció a la robòtica
- Models cinemàtics dels robots
- Disseny de software de control de robots
- Programació de robots

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Teoria: Estudi	22	0,88	KM35
Problemes: Resolució de problemes	24	0,96	KM36, SM43
Classe: Participació activa en les discussions sorgides de l'exposició de continguts o de les propostes de solucions a problemes	38	1,52	SM43, SM44
Tutorització: Seguiment de les qüestions sorgides a les classes	2	0,08	CM18, KM35, KM36, SM43, SM44
Pràctiques: Desenvolupament de projectes al laboratori	12	0,48	CM18, SM44
Pràctiques: Desenvolupament de projectes i elaboració d'informes	24	0,96	SM44
Pràctiques: Seguiment de l'execució dels projectes de laboratori	6	0,24	CM18

La docència s'estructura a partir de les activitats següents:

- Classes en aula: Exposició de coneixements i discussió de solucions a problemes tant dels proposats a les mateixes classes com dels sorgits en la realització de les pràctiques.
- Pràctiques en laboratori: Sessions de treball en equip, tot seguint un guió i supervisades per un professor o una professora. A cada sessió es tractarà sobre un aspecte concret quant al disseny i la programació dels robots.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de recuperació	50%	2	0,08	KM35, KM36, SM44
Examen parcial	25%	2	0,08	KM35, KM36, SM44
Examen final	25%	2	0,08	KM35, KM36, SM44
Pràctiques (6)	25%	6	0,24	CM18, SM43
Treballs d'avaluació continuada	25%	10	0,4	KM35, KM36, SM43

a) Procés i activitats d'avaluació programades

L'avaluació és contínua amb activitats específiques (exàmens i treballs) al llarg del curs. Aquestes activitats d'avaluació generen un seguit de notes que determinen la nota final.

El càlcul de la nota final n segueix l'expressió següent:

$$n = x \cdot 50\% + p \cdot 25\% + c \cdot 25\%$$

on x és la nota dels exàmens; p , la del projecte de les pràctiques de laboratori, i c , la de l'avaluació continuada.

Si $x < 5$ o $p < 5$, la nota final (n) és, com a màxim, un 4,5. En altres paraules, s'ha d'aprovar la mitjana dels exàmens i el projecte per separat.

La nota dels exàmens (x) és la nota mitjana de l'examen parcial i de l'examen final o només la de l'examen final, si és més gran. Si la nota de l'examen final és inferior a 3,5 s'ha de fer l'examen de recuperació.

La nota del projecte (p) s'obté de la mitjana ponderada de les notes corresponents a cada sessió de pràctiques. Se'n preveuen sis. En cas de no assistència, la persona absent tindrà un 0 com a nota de la sessió corresponent.

La nota de l'avaluació continuada (c) s'obté d'una mitjana ponderada dels treballs de resolució de problemes que es facin al llarg del curs. No hi ha cap mínim i, per tant, es pot aprovar l'assignatura amb $c = 0$ sempre que $x \cdot 50\% + p \cdot 25\% \geq 5$.

b) Programació de les activitats d'avaluació

Les dates de totes les activitats presencials, incloses les d'avaluació, i dels terminis de lliurament es publicaran al campus virtual (CV) i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències: sempre se n'informarà prèviament a través del CV ja que és el mecanisme habitual d'intercanvi d'informació entre professorat i estudiants fora de l'aula.

En casos excepcionals en què la persona afectada rebí la conformitat de la sol·licitud de reprogramació d'activitats d'avaluació (vegeu "Reprogramació d'exàmens" al web de l'Escola), s'oferirà una alternativa que s'ajusti a la programació de l'assignatura.

c) Procés de recuperació

D'acord amb la coordinació del Grau i la direcció de l'Escola d'Enginyeria les activitats següents no són recuperables:

- Projecte, 25% de la qualificació final
- Avaluació continuada, 25% de la qualificació final

La nota mitjana dels exàmens es pot recuperar amb un examen específic.

d) Procediment de revisió de les qualificacions

Les revisions es podran fer en qualsevol moment després de la publicació de les notes i abans del termini de revisió de l'examen final.

Si, com a resultat d'una revisió, s'acorda el canvi d'una nota, la nova nota no es podrà modificar en una revisió posterior.

Un cop passat el termini de revisió de l'examen final, només es farà la revisió de la l'examen de recuperació.

e) Qualificacions

La qualificació de "no avaluable" només s'atorgarà a les persones que no facin cap activitat avaluable. La participació en una activitat avaluable implica que la resta d'activitats que no es facin computin com a 0 en el càlcul de la nota final.

Les matrícules d'honor es concediran als qui obtinguin una nota superior o igual a 9,0 a cada part, fins al 5% dels matriculats segons ordre descendent de nota final. A criteri del professorat, també se'n podran concedir en d'altres casos, sempre que no s'excedeixi del 5% i la nota final sigui igual o superior a 9,0.

f) Irregularitats, còpia i plagi

Les còpies fan referència a les evidències de que el treball o l'examen s'ha fet en part o totalment sense contribució intel·lectual de l'autor. En aquesta definició s'hi inclouen també les temptatives provades de còpia en exàmens i lliuraments de treballs i les violacions de les normes que n'asseguren l'autoria intel·lectual. Els plagis fan referència als treballs i textos d'altres autors que es fan passar com a propis. Són un delictes contra la propietat intel·lectual. Per evitar incórrer en plagi, citeu les fonts que feu servir a l'hora d'escriure l'informe d'un treball.

D'acord amb la normativa de la UAB, tant còpies com plagis o qualsevol intent d'alterar el resultat de l'avaluació, pròpia o aliena -deixant copiar, per exemple, impliquen una nota final de la part corresponent (examen, avaluació continuada o projecte) de 0, a efectes de calcular un valor quantitatiu de la nota, i suspendre l'assignatura, sense que això limiti el dret a emprendre accions en contra dels qui hi hagin participat, tant en l'àmbit acadèmic com en el penal.

Es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) com a part integrant del desenvolupament del treball, sempre que el resultat final reflecteixi una contribució significativa de l'estudiant en l'anàlisi i la reflexió personal. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines que ha fet servir i incloure una reflexió crítica sobre com han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA es considera falta d'honestat acadèmica i comporta una penalització en la nota de l'activitat, o sancions més grans en casos de gravetat.

g) Avaluació d'alumnes que repeteixen

No hi ha cap tractament diferenciat per a alumnes que repeteixen l'assignatura, però poden aprofitar material propi del curs anterior sempre que ho indiquin així als informes corresponents.

h) Avaluació única

Aquesta assignatura no té avaluació única.

Bibliografia

- Ribas-Xirgo, Ll. (2026). *Simulator-Based Digital Twin of a Robotics Laboratory*. Machines, 14(3), 273. <https://doi.org/10.3390/machines140302273>
- Ribas-Xirgo, Ll. (2025). *State Machine Model of the Operation Control of a Differential-Drive Mobile Robot*. Preprints. <https://doi.org/10.20944/preprints202511.0943.v1>
- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia. (2017). *Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach*, Second Edition, MIT Press. <https://ptolemy.berkeley.edu/>
- J.J. Graig (2005) *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*. Pearson Education International.
- R. Siegwart, I.R. Nourbaksh (2004) *Introduction to Autonomous Mobile Robots*. The MIT Press.

Programari

- CoppeliaSim, EDU Version, Coppelia Robotics [<https://www.coppeliarobotics.com/>]
- ZeroBrane Studio, ZeroBrane [<https://studio.zerobrane.com/>]
- Draw.io, diagrams.net [<https://app.diagrams.net/>]

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	71	Anglès	primer quadrimestre	tarda
(PAUL) Pràctiques d'aula	711	Anglès	primer quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	711	Anglès	primer quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	712	Anglès	primer quadrimestre	tarda