

Guia docent

270408 - IR - Introducció a la Robòtica

Última modificació: 03/02/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Titulació: GRAU EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL (Pla 2021). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: ANAÍS GARRELL ZULUETA

Altres: Segon quadrimestre:
ANAÍS GARRELL ZULUETA - 11, 12, 13
ISIAH ZAPLANA AGUT - 11, 12, 13

CAPACITATS PRÈVIES

Àrea de Matemàtiques

- * Conèixer i saber aplicar el concepte de derivada i derivada parcial.
- * Saber els mètodes elementals de representació gràfica de funcions (asíptotes, màxims, mínims, ...).
- * Conèixer les propietats elementals de les funcions trigonomètriques.
- * Conèixer els conceptes bàsics de manipulació i operació amb matrius.

Àrea de Programació i Estructura de Dades

- * Saber especificar, dissenyar e implementar algorismes senzills amb un llenguatge de programació imperatiu.
- * Saber construir programes correctes, eficients i estructurats.
- * Conèixer els conceptes de llenguatges interpretats i llenguatges compilats.
- * Conèixer els algorismes de recerca en estructures de dades (taules, llistes, arbres, ...).

Àrea de Arquitectura i Tecnologia de Computadors

- * Conèixer a nivell funcional les diferents portes lògiques.
- * Saber analitzar e implementar sistemes lògics combinacionals i seqüencials simples.
- * Conèixer la estructura bàsica d'un computador.
- * Conèixer el subsistema de entrada/sortida i interrupcions del computador.
- * Conèixer que és un sistema operatiu i les seves funcions.
- * Conèixer el concepte de procés, concurrència, i comunicació i sincronització entre processos.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CE17. Desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-ordinador i persona-robot.

CE24. Concebir, dissenyar i construir sistemes robòtics intel·ligents amb aplicació en entorns de producció i serveis, capaços d'interactuar amb persones, col·laboratius i socials.

CE25. Concebir, dissenyar i integrar robots mòbils amb capacitat de navegació autònoma, formació de flotes i interacció amb humans.

CE28. Planificar, concebre, desplegar i dirigir projectes, serveis i sistemes en l'àmbit de la intel·ligència artificial, liderant la seva puesta en marcha i la seva millora contínua i valorant el seu impacte econòmic i social.

Genèriques:

CG3. Definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l' domini d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CG7. Interpretar i aplicar la legislació vigent, així com especificacions, reglaments i normes en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG9. Afrontar nous reptes amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial. Desenvolupar l'activitat aplicant criteris de qualitat i millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Adaptar-se als canvis organitzatius o tecnològics. Treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Transversals:

CT1. Emprenedoria i innovació. Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT8. Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent serà de forma general de caràcter deductiu. S'intentarà fugir del mètode expositiu/ Lliçó magistral. El plantejament serà sempre el mateix:

- Proposar un problema
- intentar resoldre'l
- afegir les peces de teoria necessàries per poder solucionar el problema de manera adequada.

No es farà distinció entre classes de teoria i problemes, ja que en les sessions d'aula s'intercala la presentació de conceptes i la resolució de problemes d'aplicació. Les classes de laboratori són el complement on els estudiants posen en pràctica els conceptes amb la utilització de simuladors i/o sistemes robòtics reals.

A més de les activitats a l'aula i al laboratori, els estudiants han de resoldre i entregar al professorat per a la seva avaluació un conjunt d'exercicis, que permeten consolidar els coneixements adquirits, ser un mecanisme d'autoavaluació i de treball en equip.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Conèixer els components d'un robot i què el diferencia d'altres màquines automàtiques.
2. Conèixer els diferents tipus de robots presents en el mercat i les seves característiques. Entendre els seus manuals i especificacions, així com reglaments i normes segons la legislació vigent.
3. Conèixer les diferents fonts d'informació sensorial i les seves característiques.
4. Ser capaç de fusionar diferents fonts d'informació per obtenir, formalitzar i representar l'entorn físic d'una forma computable per a la resolució de problemes.
5. Aprendre a coordinar accions entre robots.
6. Ser capaç d'emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica, relacionats amb la robòtica actual i els seus potencials aplicacions.
7. Aprendre a programar robots i a dissenyar aplicacions robòtiques.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

Història robòtica, tipus de robots i robo-ètica

Percepció

Descripció:

Incertesa, percepció sensors, posició soroll i distribució normal

Localització I

Descripció:

Prob. condicional i teorema de bayes, localització, filtre bayesià, filtre de kalman

Localització II

Descripció:

Exemple Filtre de Kalman, filtre de kalman extès, filtre de partícules

Mapping

Descripció:

Mapes, Slam, moviment, rodes

Cinemàtica directe, cinemàtica inversa

Descripció:

Càlcul de la cinemàtica directa i indirecte, exemple de vehicles amb rodes

Planificació

Descripció:

Planificació, exploració, fronteres, replanificació, exploració vs. explotació

Introducció als robots manipuladors.

Descripció:

Definició d'un robot manipulador. Tipus and components. Posició i orientació d'un solidó rígid. Representacions de les orientacions.

Cinemàtica directa del robot manipulador.

Descripció:

Sistemes de referència i sistemes de coordenades. Sistemes de coordenades articulars. Paràmetres DH i matrius de transformació homogènies. Cinemàtica directa.

Cinemàtica diferencial del robot manipulador.

Descripció:

Velocitat lineal i angular d'un sòlid rígid. Propagació de velocitats. Jacobià geomètric i analític d'un robot manipulador. Singularitats d'un robot.

Cinemàtica inversa del robot manipulador I

Descripció:

Cinemàtica inversa analítica de robots senzills. Teorema i mètode de Pieper per la cinemàtica inversa analítica de robots manipuladors amb canell esfèric.

Cinemàtica inversa del robot manipulador II

Descripció:

Mètodes numèrics basats en la matriu Jacobiana per la cinemàtica inversa d'un robot manipulador (pseudoinverse, transposada, etc.).

ACTIVITATS

Introducció

Descripció:

Història robòtica, tipus de robots i robo-ètica

Objectius específics:

1, 2

Competències relacionades:

CG3. Definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG7. Interpretar i aplicar la legislació vigent, així com especificacions, reglaments i normes en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Robots mòbils

Descripció:

Mecanismes de locomoció. Tipus de robot mòbils. Cinemàtica directa i inversa. Maniobrabilitat.

Objectius específics:

2, 7

Competències relacionades:

CE24. Concebir, dissenyar i construir sistemes robòtics intel·ligents amb aplicació en entorns de producció i serveis, capaços d'interactuar amb persones, col·laboratius i socials.

CE25. Concebir, dissenyar i integrar robots mòbils amb capacitat de navegació autònoma, formació de flotes i interacció amb humans.

CE17. Desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-ordinador i persona-robot.

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG3. Definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG7. Interpretar i aplicar la legislació vigent, així com especificacions, reglaments i normes en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG9. Afrontar nous reptes amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial. Desenvolupar l'activitat aplicant criteris de qualitat i millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Adaptar-se als canvis organitzatius o tecnològics. Treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CT1. Emprenedoria i innovació. Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Percepció de l'entorn

Descripció:

Classificació dels sensors. Característiques. Sensors de profunditat. Sensors d'orientació.

Objectius específics:

3, 4

Competències relacionades:

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG3. Definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Navegació de robots mòbils

Descripció:

Navegació reactiva. Evasió d'obstacles. Planificació basada en mapes.

Objectius específics:

4, 7

Competències relacionades:

CE24. Concebir, dissenyar i construir sistemes robòtics intel·ligents amb aplicació en entorns de producció i serveis, capaços d'interactuar amb persones, col·laboratius i socials.

CE25. Concebir, dissenyar i integrar robots mòbils amb capacitat de navegació autònoma, formació de flotes i interacció amb humans.

CE17. Desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-ordinador i persona-robot.

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG9. Afrontar nous reptes amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial. Desenvolupar l'activitat aplicant criteris de qualitat i millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Adaptar-se als canvis organitzatius o tecnològics. Treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CT1. Emprenedoria i innovació. Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Localització del robot mòbil

Descripció:

Sistemes de localització (GPS, US, IR, rutes fixes). Navegació basada en punts de referència

Objectius específics:

4, 5, 7

Competències relacionades:

CE24. Concebir, dissenyar i construir sistemes robòtics intel·ligents amb aplicació en entorns de producció i serveis, capaços d'interactuar amb persones, col·laboratius i socials.

CE25. Concebir, dissenyar i integrar robots mòbils amb capacitat de navegació autònoma, formació de flotes i interacció amb humans.

CE17. Desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-ordinador i persona-robot.

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG9. Afrontar nous reptes amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial. Desenvolupar l'activitat aplicant criteris de qualitat i millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Adaptar-se als canvis organitzatius o tecnològics. Treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CT1. Emprenedoria i innovació. Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 14h

Aprenentatge autònom: 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h

Robots manipuladors

Descripció:

Arquitectures i característiques

Objectius específics:

2, 3

Competències relacionades:

CG3. Definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG7. Interpretar i aplicar la legislació vigent, així com especificacions, reglaments i normes en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Cinemàtica dels robots manipuladors

Descripció:

Transformacions geomètriques. Cinemàtica directa i Inversa. Redundància. Singularitats.
Generació de trajectòries

Objectius específics:

2, 7

Competències relacionades:

CE24. Concebir, dissenyar i construir sistemes robòtics intel·ligents amb aplicació en entorns de producció i serveis, capaços d'interactuar amb persones, col·laboratius i socials.

CE25. Concebir, dissenyar i integrar robots mòbils amb capacitat de navegació autònoma, formació de flotes i interacció amb humans.

CE17. Desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-ordinador i persona-robot.

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG3. Definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG7. Interpretar i aplicar la legislació vigent, així com especificacions, reglaments i normes en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG9. Afrontar nous reptes amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial. Desenvolupar l'activitat aplicant criteris de qualitat i millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Adaptar-se als canvis organitzatius o tecnològics. Treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CT1. Emprenedoria i innovació. Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Generació de trajectòries

Descripció:

Camins i trajectòries. Trajectòries a l'espai d'articulacions. Trajectòries a l'espai cartesià.

Objectius específics:

5, 7

Competències relacionades:

CE24. Concebir, dissenyar i construir sistemes robòtics intel·ligents amb aplicació en entorns de producció i serveis, capaços d'interactuar amb persones, col·laboratius i socials.

CE25. Concebir, dissenyar i integrar robots mòbils amb capacitat de navegació autònoma, formació de flotes i interacció amb humans.

CE17. Desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-ordinador i persona-robot.

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG9. Afrontar nous reptes amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial. Desenvolupar l'activitat aplicant criteris de qualitat i millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Adaptar-se als canvis organitzatius o tecnològics. Treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CT1. Emprenedoria i innovació. Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Programació i Control del robot

Descripció:

Control a l'espai d'articulacions. Arquitectura de control d'un manipulador. Entorns i llenguatges de programació de robots

Objectius específics:

4, 5, 7

Competències relacionades:

CE24. Concebir, dissenyar i construir sistemes robòtics intel·ligents amb aplicació en entorns de producció i serveis, capaços d'interactuar amb persones, col·laboratius i socials.

CE25. Concebir, dissenyar i integrar robots mòbils amb capacitat de navegació autònoma, formació de flotes i interacció amb humans.

CE17. Desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-ordinador i persona-robot.

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG9. Afrontar nous reptes amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial. Desenvolupar l'activitat aplicant criteris de qualitat i millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Adaptar-se als canvis organitzatius o tecnològics. Treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CT1. Emprenedoria i innovació. Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aplicacions de la robòtica

Descripció:

Robòtica Industrial. Robòtica de serveis. Robòtica d'exploració. Robòtica mèdica i assistencial

Objectius específics:

6, 7

Competències relacionades:

CE24. Concebir, dissenyar i construir sistemes robòtics intel·ligents amb aplicació en entorns de producció i serveis, capaços d'interactuar amb persones, col·laboratius i socials.

CE25. Concebir, dissenyar i integrar robots mòbils amb capacitat de navegació autònoma, formació de flotes i interacció amb humans.

CE17. Desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-ordinador i persona-robot.

CE28. Planificar, concebre, desplegar i dirigir projectes, serveis i sistemes en l'àmbit de la intel·ligència artificial, liderant la seva puesta en marcha i la seva millora contínua i valorant el seu impacte econòmic i social.

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG7. Interpretar i aplicar la legislació vigent, així com especificacions, reglaments i normes en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG9. Afrontar nous reptes amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial. Desenvolupar l'activitat aplicant criteris de qualitat i millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Adaptar-se als canvis organitzatius o tecnològics. Treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CT1. Emprenedoria i innovació. Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT8. Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Resolució d'exercicis

Descripció:

Resolució d'exercicis (entre 3 i 6) avaluables realitzats com a treball personal o en parella

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Competències relacionades:

CE24. Concebir, dissenyar i construir sistemes robòtics intel·ligents amb aplicació en entorns de producció i serveis, capaços d'interactuar amb persones, col·laboratius i socials.

CE25. Concebir, dissenyar i integrar robots mòbils amb capacitat de navegació autònoma, formació de flotes i interacció amb humans.

CE17. Desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona-ordinador i persona-robot.

CE28. Planificar, concebre, desplegar i dirigir projectes, serveis i sistemes en l'àmbit de la intel·ligència artificial, liderant la seva puesta en marxa i la seva millora contínua i valorant el seu impacte econòmic i social.

CE15. Adquirir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG3. Definir, avaluar i seleccionar plataformes maquinari i programari per al desenvolupament i l'execució de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG5. Treballar en equips i projectes multidisciplinaris relacionats amb la intel·ligència artificial i la robòtica, interactuant fluidament amb enginyers/es i professionals d'altres disciplines.

CG7. Interpretar i aplicar la legislació vigent, així com especificacions, reglaments i normes en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

CG9. Afrontar nous reptes amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial. Desenvolupar l'activitat aplicant criteris de qualitat i millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Adaptar-se als canvis organitzatius o tecnològics. Treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

CG6. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores de la intel·ligència artificial i la robòtica en entorns tecnològics en contínua evolució.

CT1. Emprenedoria i innovació. Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que regeixen la seva activitat; tenir capacitat per entendre les normes laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. Sostenibilitat i Compromís Social. Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; obtenir habilitats per utilitzar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT8. Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicació: 30h

Aprenentatge autònom: 30h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Hi haurà dues proves parcials P1 i P2 amb notes NP1 i NP2. No hi ha examen final.

Hi haurà un mínim d'un exercici avaluable plantejat a classe teòrica amb nota E.

Hi haurà una pràctica final amb nota NPF.

La nota final de l'assignatura es calcularà de la forma: $NF=0'3 \cdot NP1+0,3 \cdot NP2+0'1 \cdot E+0,3 \cdot NPF$

L'assistència a les classes de laboratori és obligatòria, la no assistència justificada penalitzarà la nota final de l'assignatura.

Només es poden presentar a la reavaluació aquelles persones que, havent-se presentat als examens parcials l'hagin suspès. La nota màxima que es pot obtenir a la reavaluació és un 7.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Corke, Peter I. Robotics, vision and control : fundamental algorithms in MATLAB. Second. Cham, Switzerland: Springer, [2017]. ISBN 9783319544120.
- Siegwart, Roland; Nourbakhsh, Illah Reza; Scaramuzza, Davide. Introduction to autonomous mobile robots [en línia]. 2nd ed. Cambridge: MIT Press, cop. 2011 [Consulta: 03/03/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3339191>. ISBN 9780262015356.
- Barrientos, Antonio. Fundamentos de robótica. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9788448156367.
- Siciliano, Bruno; Khatib, Oussama. Springer handbook of robotics. 2nd ed. Springer International Publishing, 2016. ISBN 9783319325521.
- Murphy, R.R. Introduction to AI robotics [en línia]. 2nd ed. Cambridge, Massachusetts ; London, England: The MIT Press, 2019 [Consulta: 03/03/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6340541>. ISBN 9780262348157.