

Robòtica a la Ciutat Intel·ligent

Codi: 104553

Crèdits: 6

| Titulació | Tipus | Curs | Semestre |
|---|-------|------|----------|
| 2503743 Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles | OT | 3 | 2 |

Professor/a de contacte

Nom: Asier Ibeas Hernandez

Correu electrònic: Asier.Ibeas@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

Equip docent

Joan Oliver Malagelada

Fernando Luis Vilariño Freire

Carles Pedret Ferré

Prerequisits

L'assignatura no requereix formalment de cap pre-requisit. No obstant això, per a la seva millor comprensió és recomanable haver aprovat les assignatures de Matemàtiques, Informàtica, i Instrumentació i Sensors de primer curs i Digitalització i Microcontroladors de segon curs.

Objectius

Els objectius d'aquesta assignatura estan enquadrats en l'aplicació de la Robòtica en l'àmbit de la ciutat intel·ligent. En particular es pretén:

- Proporcionar a l'estudiant una visió general dels conceptes bàsics de robòtica, intel·ligència artificial i presa de decisions.
- Fer l'estudiant reflexionar sobre les implicacions ètiques, socials i econòmiques de l'aplicació dels robots a la ciutat i indústria intel·ligent.
- Aplicar solucions robòtiques a diversos problemes actuals plantejats a la ciutat.

Competències

- Avaluar de manera crítica el treball realitzat i demostrar esperit de superació.
- Demostrar creativitat, iniciativa i sensibilitat envers els temes socials i mediambientals.
- Desenvolupar plataformes de gestió, integració de serveis als ciutadans i a la governança aplicant tecnologies i sistemes de sensorització, adquisició, processament i comunicació de dades.
- Dissenyar, desenvolupar i defensar projectes relacionats amb la gestió, lequitat i la sostenibilitat de les ciutats aplicant elements d'innovació tecnològica, com les tecnologies de la informació i de les comunicacions.
- Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.

- Identificar i interpretar els reptes socials, econòmics, tecnològics i de sostenibilitat que es plantegen en diferents àmbits com en urbanisme, infraestructures, mobilitat, economies urbanes, serveis i equipaments, diversitat cultural i desigualtats socials, recursos energètics i naturals, residus, etc.
- Integrar sistemes ciberfísics basats en la interrelació entre les tecnologies de processament de la informació i els processos físics en els entorns urbans.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Treballar cooperativament en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats, en un context multidisciplinari, assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar de manera crítica el treball realitzat i demostrar esperit de superació.
2. Definir projectes sostenibles a partir de contribucions robòtiques socialment sostenibles i equitatives.
3. Demostrar creativitat, iniciativa i sensibilitat envers els temes socials i mediambientals.
4. Descriure els sistemes robòtics essencials a la ciutat intel·ligent i l'aplicació d'aquests en nous serveis a la ciutadania.
5. Desenvolupar la capacitat d'integració de solucions de sistemes robòtics en entorns urbans i industrials.
6. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
7. Identificar els processos d'integració associats a la transformació de l'entorn urbà a partir de l'impacte de la robòtica pel que fa a logística, mobilitat, desenvolupament de serveis, etc.
8. Identificar els reptes de transformació social resultat de l'explosió de la robòtica a la ciutat intel·ligent.
9. Identificar i analitzar el canvi de paradigmes d'indústria, mobilitat i assistència a partir de sistemes autònoms.
10. Identificar i analitzar les qüestions ètiques i les repercussions socioeconòmiques associades a la presència de robots en el context de la ciutat intel·ligent.
11. Identificar les problemàtiques no resoltes que la transformació industrial genera a partir de l'aparició ubiqüa de robots.
12. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
13. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
14. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
15. Treballar cooperativament en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats, en un context multidisciplinari, assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.

Continguts

Els continguts de l'assignatura s'articulen en els següents blocs:

Bloc 1. Fonaments teòrics i tècnics:

1. Visions clàssiques de la robòtica.
2. Tecnologies bàsiques: Interacció i connectivitat. Components d'interacció humà-màquina.
3. Fonaments d'intel·ligència artificial. Presa de decisions.
4. Cas d'estudi 1. Robòtica i Internet de les coses.

Bloc 2. Implicacions ètiques, socials i econòmiques:

1. Qüestions ètiques que sorgeixen a partir de la proliferació de robots en l'entorn industrial i urbà.
2. Industrial Shift: ocupabilitat en el context de ubiquitous robotics models de sostenibilitat.
3. Cas d'estudi 2. Impacte de la intel·ligència artificial a la mobilitat urbana.

Bloc 3. Aplicacions de la robòtica.

1. Cas d'estudi 3. Indústria 4.0 i robòtica. Reptes d'inserció del robot en àmbits industrials, sistemes d'interacció i col·laboració amb robots interconnectats, interactius i col·laboratius. Reptes d'inserció del robot en entorns urbans.

Metodologia

La metodologia docent a seguir està orientada a l'aprenentatge de la matèria per part de l'alumne de forma continuada. Aquest procés es fonamenta en la realització de tres tipus d'activitats que es desenvoluparan al llarg del curs: classes de teoria, seminaris de problemes i casos d'estudi i pràctiques de laboratori.

- Sessions de teoria: el professor subministrarà informació sobre els coneixements de l'assignatura i sobre estratègies per adquirir, ampliar i organitzar aquests coneixements. Es fomentarà la participació activa dels alumnes durant aquestes sessions, per exemple plantejant discussions en aquells punts que tinguin una càrrega conceptual més elevada.
- Seminaris de problemes i casos d'estudi: els alumnes hauran de participar activament per consolidar els coneixements adquirits resolent, presentant i debatent problemes i casos d'estudi. Les competències transversals T01, T03 i T05 s'avaluaran en els treballs presentats en els casos d'estudi mitjançant la realització d'una anàlisi crítica de la feina feta per cada un dels membres de l'equip i del treball presentat total. Aquesta part comptarà amb un 5% a la nota de cada un dels casos d'estudi.
- Pràctiques de laboratori. Els estudiants treballaran en grup en el desenvolupament de pràctiques de laboratori relatives a l'ús d'eines informàtiques i robòtiques.

Activitats formatives

| Títol | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-------------------------------|-------|------|----------------------------|
| Tipus: Dirigides | | | |
| Pràctiques de laboratori | 12 | 0,48 | 1, 4, 5, 7, 15 |
| Seminars de casos d'estudi | 12 | 0,48 | 2, 3, 6, 12 |
| Sessions de teoria | 26 | 1,04 | 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14 |
| Tipus: Supervisades | | | |
| Tutories | 5 | 0,2 | |
| Tipus: Autònomes | | | |
| Preparación de presentaciones | 35 | 1,4 | 1, 3, 6, 13, 14, 15 |
| Realización de treballs | 60 | 2,4 | 1, 2, 3, 6, 8, 13 |

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà de forma progressiva i continuada durant tot el semestre. El sistema d'avaluació es basa en les regles següents:

a) Procés i activitats d'avaluació programades

Es preveuen les següents activitats, relacionades amb la realització de diversos treballs i pràctiques que contenen el desenvolupament i discussió dels diferents casos d'estudi proposats en el curs així com la seva presentació oral:

Activitat A1. Desenvolupament del cas d'estudi 1. Aquesta activitat consisteix en la realització en grup d'un treball crític en on es discuteixi i desenvolupi l'aplicació del cas d'estudi 1.

Activitat A2. Presentació i defensa oral del cas d'estudi 1. La solució proposada per cada grup en el cas d'estudi serà defensada pel grup en una presentació oral davant la classe.

Activitat A3. Resolució de pràctiques de laboratori del Bloc 1. Aquesta activitat consisteix en la resolució de l'enunciat de pràctiques formulat per a aquest bloc.

Activitat B1. Desenvolupament del cas d'estudi 2. Aquesta activitat consisteix en la realització en grup d'un treball crític en on es discuteixi i desenvolupi l'aplicació del cas d'estudi 2.

Activitat B2. Presentació i defensa oral del cas d'estudi 2. La solució proposada per cada grup en el cas d'estudi serà defensada pel grup en una presentació oral davant la classe.

Activitat B3. Resolució de pràctiques de laboratori del Bloc 2. Aquesta activitat consisteix en la resolució de l'enunciat de pràctiques formulat per a aquest bloc.

Activitat C1. Desenvolupament del cas d'estudi 3. Aquesta activitat consisteix en la realització en grup d'un treball crític en on es discuteixi i desenvolupi l'aplicació del cas d'estudi 3.

Activitat C2. Presentació i defensa oral del cas d'estudi 3. La solució proposada per cada grup en el cas d'estudi serà defensada pel grup en una presentació oral davant la classe.

Activitat C3. Resolució de pràctiques de laboratori del Bloc 3. Aquesta activitat consisteix en la resolució de l'enunciat de pràctiques formulat per a aquest bloc.

La nota final es calcularà de la següent manera:

$$\text{NotaBloc1} = 20\% \text{ NotaTreball1 (Act. A1)} + 50\% \text{ NotaPresentacióOral1 (Act. A2)} + 30\% \text{ PràctiquesComputador (Act. A3)}$$

$$\text{NotaBloc2} = 20\% \text{ NotaTreball2 (Act. B1)} + 50\% \text{ NotaPresentacióOral2 (Act. B2)} + 30\% \text{ PràctiquesComputador (Act. B3)}$$

$$\text{NotaBloc3} = 20\% \text{ NotaTreball3 (Act. C1)} + 50\% \text{ NotaPresentacióOral3 (Act. C2)} + 30\% \text{ PràctiquesComputador (Act. C3)}$$

$$\text{Notafinal} = 35\% * \text{NotaBloc1} + 35\% * \text{NotaBloc2} + 30\% * \text{NotaBloc3}$$

Per aprovar l'assignatura, caldrà obtenir una nota mínima de 5 com a resultat del càlcul de NotaFinal. Per aplicar la fórmula de NotaFinal serà necessari obtenir una nota mínima de 4 en totes les notes dels blocs, és a dir, cadascuna de les notes NotaBloc1, NotaBloc2 i NotaBloc3 ha de ser major o igual a 4. S'ha de tenir en compte que aquestes activitats no són recuperables. Per tant, si alguna NotaBloc està qualificada amb una nota inferior a la indicada anteriorment, no es podrà aprovar l'assignatura.

b) Programació d'activitats d'avaluació

La calendarització de les activitats d'avaluació es donarà el primer dia de l'assignatura i es farà pública a través del Campus Virtual (Moodle) i al web de l'Escola d'Enginyeria, a l'apartat d'exàmens.

c) Procés de recuperació

Aquesta assignatura està avaluada de forma contínua per mitjà de la presentació dels treballs que corresponen als casos d'estudi i a les pràctiques de laboratori. Els treballs s'han de presentar en data i forma segons les indicacions proporcionades pel professor i no són recuperables. Si un estudiant no arriba a la nota mínima de 4 en alguna de les NotaBloque i per aquest motiu no aprova l'assignatura, la nota final serà de 4,5 com a màxim, és a dir, igual al valor de la mitjana ponderada en fa NotaFinal si és inferior a 4,5 o 4,5 si és superior.

d) Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la qual l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

e) Qualificacions

La nota final de l'assignatura es calcularà d'acord amb els percentatges esmentats a l'apartat a) d'aquest punt. Cal tenir en compte que:

- Matricules d'honor. Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és únicament decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00.
- No avaluable. Es considera "no avaluable" un estudiant que no s'hagi presentat a cap activitat. En qualsevol altre cas es segueixen els criteris d'avaluació detallats més amunt.

f) Irregularitats per part de l'estudiant, còpia i plagi

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre amb un zero. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs.

g) Avaluació dels estudiants repetidors

No es guarda cap nota d'un curs per al següent. Els estudiants repetidors segueixen les mateixes normes d'avaluació que qualsevol altre estudiant.

Activitats d'avaluació

| Títol | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|------------------------------|-----|-------|------|-------------------------------|
| Presentació oral de treballs | 50% | 0 | 0 | 2, 3, 6, 12, 14 |
| Pràctiques de laboratori | 30% | 0 | 0 | 1, 3, 4, 5, 7, 15 |
| Treballs casos d'estudi | 20% | 0 | 0 | 1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14 |

Bibliografia

Plataforma utilitzada per a la comunicació amb la estudiantat: Moodle.

Bibliografia bàsica

- A. Barrientos. Fundamentos de Robótica, McGraw-Hill, 2007.
- J. R. Mercader Uguina. El futuro del trabajo en la era de la digitalización y robótica, Tirant Lo Blanch, 2017.
- *International Journal of Social Robotics*, Springer-Verlag, revista en línea.
- Concha Bielza, A. Mateos y S. Ríos, Fundamentos de los sistemas de ayuda a la decisión, Ed. Ra-Ma, 2002.
- VV.AA. Inteligencia artificial. Un enfoque Moderno, Prentice-Hall, 1996.
- T.S. Kuhn. The structure of Scientific Revolutions: 50th Aniversary Edition. The University of Chicago Press. 2012