

**Tecnologies d'RFID i Sistemes de Sensors**

Codi: 104552

Crèdits: 6

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

**Professor/a de contacte**

Nom: Jordi Bonache Albacete

Correu electrònic: jordi.bonache@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Raul Aragonés Ortiz

Ferran Paredes Marco

Gerard Zamora Gonzalez

**Prerequisits**

És convenient haver cursat les següents assignatures:

- Fonaments d'Electrònica
- Instrumentació i Sensors
- Digitalització i Microcontroladors

**Objectius**

L'objectiu global és proporcionar els coneixements i tècniques bàsiques que permetin a l'alumne introduir-se en el sector de la Internet of Things (IoT) i les seves aplicacions en la gestió de ciutats intel·ligents.

L'assignatura abasta diferents tecnologies, com són RFID, NFC, sensòrica intel·ligent, sistemes de posicionament, xarxes de sensors, dashboards IoT, etc. L'assignatura es portarà a terme des d'un enfoc eminentment pràctic i orientat a l'aplicació de cadascuna d'aquestes tecnologies.

**Competències**

- Avaluar de manera crítica el treball realitzat i demostrar esperit de superació.
- 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.
- Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
- Identificar i utilitzar diferents fonts, models i bases de dades d'informació generada per l'activitat urbana, així com els seus principis de funcionament, polítiques d'accés i estàndards.

- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguin 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.
- Resoldre, a un nivell bàsic, problemes de gestió urbana o territorial per a la implementació de processos per prendre decisions.

## Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar de manera crítica el treball realitzat i demostrar esperit de superació.
2. Combinar informació detectada/captada amb informació del medi ja processada en bases de dades.
3. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
4. Identificar exemples d'aplicació dels sensors digitals a les ciutats intel·ligents i sostenibles.
5. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
6. Que els estudiants sàpiguin 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.
7. 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.
8. Reconèixer la informació de l'entorn requerida per a la presa de decisions.
9. Utilitzar la geolocalització com a eina per afegir valor a la informació captada de l'entorn.
10. Valorar les capacitats de les tecnologies d'identificació per radiofreqüència existents per poder integrar-les a aplicacions de servei a la ciutadania.

## Continguts

Tecnologies de curt abast: NFC, LF-RFID, HF-RFID

Tecnologies de gran abast: UHF-RFID, MW-RFID

Diferències entre tecnologies actives i passives i aplicacions (Integració de targetes ciutadanes, gestió de trànsit, gestió de correu i logística, etc.)

Sensors analògics i digitals. Sistemes encastats.

Sensors per a l'edificació i digitalització en l'espai urbà.

Sistemes de posicionament. Sensors de posició i rang. Unitats de mesura inercial (IMU).

So i imatge. Reconeixement de veu. Càmeres digitals.

Introducció a les DSPs i la plataforma hardware ESP32 R32 D1.

Protocol MQTT i gestió de nodes amb NODE-RED per a la monitorització gràfica remota de dades.

## Metodologia

Activitats dirigides:

Classes magistrals: El professor explicarà els temes mitjançant l'ús del canó de projecció i pissarra.

Seminaris de problemes: El professor realitzarà, o en alguns casos els propis alumnes, problemes d'exemple en petits grups d'alumnes.

Sessions de laboratori: Prèviament a la sessió de pràctiques, l'alumne haurà de preparar-la i després de la mateixa haurà de lliurar un informe.

Nota: - Els materials docents de l'assignatura estaran disponibles al Campus Virtual de la UAB

*-La forma de comunicació preferent entre professors i estudiants serà el correu electrònic*

Activitats supervisades: tutories fora d'hores de classe.

Activitats autònomes:

Estudi autònom per part de l'alumne.

Resolució dels problemes de classe amb anterioritat a la realització dels mateixos.

Preparació de les sessions de Laboratori.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

| Títol                                    | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge   |
|------------------------------------------|-------|------|----------------------------|
| Tipus: Dirigides                         |       |      |                            |
| Classes Magistral                        | 26    | 1,04 | 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10       |
| Seminaris de problemes                   | 12    | 0,48 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 |
| Sessions de laboratori                   | 12    | 0,48 | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10    |
| Tipus: Supervisades                      |       |      |                            |
| Tutorials fora d'hores de classe         | 7,5   | 0,3  | 2, 4, 5, 7, 9, 10          |
| Tipus: Autònomes                         |       |      |                            |
| Estudi a casa                            | 25    | 1    | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 |
| Preparació de les sessions de laboratori | 12    | 0,48 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 |
| Resolució dels problemes a casa          | 15    | 0,6  | 4, 6, 8, 10                |

## Avaluació

S'avaluarà a partir de l'entrega de dos projectes amb un pes del 37,5% cadascun i els resultats dels informes de pràctiques de laboratori amb un pes del 25%.

Els projectes promitjaran entre ells i si el resultat de la mitja és superior a 4 faran mitja amb les pràctiques

En el cas de no superar l'assignatura la part corresponent als projectes es podrà recuperar en un únic examen final on s'avaluarà tota la matèria del curs. Per a participar en la recuperació, s'ha d'haver avaluat prèviament d'activitats que suposin un mínim 2/3 de la nota final de l'assignatura.

Si no es supera l'assignatura la nota final correspondrà a la qualificació obtinguda a l'examen final (o als projectes en el cas de no presentar-se a l'examen final).

La no assistència a alguna de les pràctiques o no comptar amb cap nota en els projectes o a l'examen final suposarà que l'alumne serà declarat com a no avaluable.

Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és 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. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

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-la amb un zero. Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperarla en el mateix curs.

En cas de repetir l'assignatura es seguirà el mateix sistema d'avaluació que la resta d'estudiants.

## Activitats d'avaluació

| Títol                                | Pes  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge      |
|--------------------------------------|------|-------|------|-------------------------------|
| Entrega del segon projecte           | 37.5 | 15    | 0,6  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9     |
| Entrega primer projecte              | 37.5 | 15    | 0,6  | 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10          |
| Informes de pràctiques de laboratori | 25   | 10,5  | 0,42 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

## Bibliografia

1. V.D. Hunt, A. Puglia and M. Puglia. RFID. A guide to Radio Frequency Identification. John Wiley & Sons, New Jersey 2007.
2. H. Lehpamer. RFID design principles. Artech House, Norwood 2008.
3. D. M. Dobkin. The RF in RFID. Passive UHF RFID in Practice. Elsevier 2008.
4. Fortino, Giancarlo, Liotta, Antonio. Internet of Things. Technology, Communications and Computing. Springer. ISSN: 2199-1073

## Programari

- Tinkercad - Edició i Simulació de projectes per a Arduino.
- Arduino Ide per programar els processadors ESP32 R32 D1.
- NODE-RED i Mosquitto.