



Guia docent

205086 - 205086 - Xarxes Intel·ligents i Anàlisi de Dades

Última modificació: 08/09/2025

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUTOMÀTICS I ELECTRÒNICA INDUSTRIAL (Pla 2012). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2025). (Assignatura optativa).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 3.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Pablo Alexander Moreno Kübel, Álvaro Luna

Altres: Jaume Asensio, Marc Girona & Jaime Tarrasó

METODOLOGIES DOCENTS

La digitalització en enginyeria no és només una eina, sinó un canvi fonamental en la manera com es practica l'enginyeria. Permet crear sistemes més intel·ligents, ràpids i eficients que són crítics per a la innovació moderna, la sostenibilitat i la competitivitat. La digitalització no es limita als perfils TIC o informàtics; els enginyers i les enginyeres tenen molt a aportar pel que fa a la integració de la digitalització en diferents camps. A causa del seu coneixement més profund dels dissenys, la física, el control i el funcionament dels sistemes, la perspectiva dels enginyers i de les enginyeres és de gran importància. A més, les eines actuals disponibles al mercat i l'accessibilitat a sistemes de programació avançats han aplanat el camí per a l'entrada de perfils d'enginyeria industrial.

Per aquest motiu, els enginyers i les enginyeres han de dominar els coneixements bàsics sobre digitalització, que inclouen comunicacions, coneixements bàsics de bases de dades, integració d'IoT, programació edge/cloud, arquitectures de programació, anàlisi de dades i monitorització. Aquesta assignatura, de 3 crèdits ECTS, no us convertirà en experts en tots aquests camps; tanmateix, s'ha dissenyat com un curs introductori amb un marcat enfocament pràctic, que proporciona la base per al desenvolupament de les vostres competències digitals.

Com que la digitalització està dirigida a contextos específics, aquest curs utilitzarà els sistemes energètics com a cas d'estudi per a validacions experimentals. Tanmateix, tots els coneixements i competències que adquirireu són aplicables a d'altres camps, com la mecànica, la química, l'arquitectura, l'electrònica, etc., ja que les eines proporcionades són rellevants per a totes les branques de l'enginyeria. En aquest cas, s'ha seleccionat l'energia pel seu impacte transversal en tots els sectors de l'enginyeria; independentment de l'aplicació, la indústria o el país, l'energia serà un dels vostres recursos principals i, en molts casos, un dels costos més importants que enginyeres i enginyers han de gestionar. Per tant, serveix com a bon camp d'entrenament per aplicar tots els coneixements i eines que s'aprenen en aquest curs.

Aquesta assignatura només cobrirà la meitat del semestre, aproximadament sis setmanes, i seguirà un enfocament pràctic. Les classes seran en anglès, cosa que us permetrà millorar les vostres habilitats en una tercera llengua. A més, és una assignatura adequada per a estudiants internacionals i encara no dominen ni el català ni el castellà.

Metodologia docent

Aquesta assignatura segueix una filosofia d'aprenentatge basat en problemes, per la qual cosa està gairebé 100% basada en solucions de problemes pràctics. A les classes, combinarem contingut teòric amb implementacions experimentals. De fet, totes les classes es realitzen en un laboratori de digitalització, on codificarem el que aprenem a classe i ho provarem en un entorn real. S'utilitzaran petits treballs de laboratori i dos entregables (en forma de petits projectes) per a l'avaluació. A més, al final de l'assignatura, es realitzarà un examen breu per avaluar si s'han entès correctament tots els conceptes.

- 30% Exàmen final
- 35% Entregable I
- 35% Entregable II

L'objectiu principal d'aquesta assignatura és introduir l'alumnat en el camp de la digitalització, permetent-los posteriorment cursar cursos més especialitzats o centrar el seu treball de màster en una aplicació específica.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Comprendre el paper de la digitalització en l'enginyeria, especialment en aplicacions energètiques.
- Introduir-se a l'IoT, la IA/ML i l'edge/cloud computing aplicats a l'energia.
- Introduir-se a la programació de sistemes 'edge computing' basats en node-red.
- Comprendre els conceptes bàsics de les bases de dades.
- Comprendre les plataformes de programari utilitzades per a la gestió energètica.
- Interpretar i monitoritzar dades en temps real i històriques dels sistemes energètics.
- Aplicar tècniques bàsiques d'anàlisi i visualització de dades

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	9,0	12.00
Hores aprenentatge autònom	48,0	64.00
Hores grup gran	18,0	24.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Tema 1: Introducció als Smart Energy Systems

Descripció:

- 1.1.- Xarxes elèctriques convencionals
- 1.2.- Evolució dels sistemes energètics
- 1.3.- Sistemes de monitorització i control de sistemes elèctrics
- 1.4.- Noves xarxes de distribució i empreses comercialitzadores
- 1.5.- Control de sistemes d'energia amb generació distribuïda

Activitats vinculades:

- P1.- Introducció a PickData, Node-Red i Modbus
- Introducció al datalogger Pickdata
 - Introducció a Node-Red

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

Tema 2: Comunicacions, LAN i xarxes

Descripció:

- 2.1.- Introducció a les xarxes de comunicació
- 2.2.- Modbus: BUS de camp
- 2.3.- PickData: Introducció a l'embedded PC
- 2.4.- Introducció a Node-Red

Activitats vinculades:

- P2.- Introducció al Modbus amb Node-Red
- Connexió amb Modbus

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 11h

Tema 3: Comunicacions en sistemes energètics: MQTT, HTTP i bases de dades (DB)

Descripció:

- 3.1.- MQTT: Protocol orientat a IoT.
- 3.2.- HTTP: Protocol web per accedir a les dades des d'APIs.
- 3.3.- Bases de dades: Emmagatzematge de dades.

Activitats vinculades:

- P3.- Introducció a MQTT amb Node-Red
- Connexió amb MQTT
 - Connexió amb una base de dades InfluxDB
 - Implementació i definició d'un tauler de control de Grafana

Dedicació: 14h 30m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 30m

Tema 4: Introducció a l'anàlisi de dades i R

Descripció:

- 4.1.- Definició del model de dades
- 4.2.- Introducció a l'anàlisi de dades i R
- 4.3.- Introducció bàsica a la modelització basada en dades

Activitats vinculades:

- P4.- Introducció a HTTP, bases de dades i Grafana
- Connexió amb API (HTTP)
 - Connexió amb una base de dades
 - Implementació i definició d'un quadre de comandament de Grafana

Dedicació: 13h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 30m

Tema 5: Validació i sèries temporals

Descripció:

- 5.1.- Validació dels processos basats en IA
- 5.2.- Anàlisi de dades de sèries temporals

Activitats vinculades:

- P5.- Introducció a R i regressió lineal
- Introducció a R
 - Anàlisi i visualització de dades mitjançant R
 - Primera regressió lineal amb R

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

Tema 6: Models de regressió

Descripció:

- 6.1.- Introducció als models de regressió
- 6.2.- Exemples de modelització

Activitats vinculades:

- P6.- Validació i sèries temporals
- Implementació de metodologies de validació en R
 - Anàlisi de sèries temporals en R

Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- 30% Exàmen final (Test el darrer día de classe)**
- 35% Entregable I
- 35% Entregable II

** Qui no tingui una nota de cinc o superior en l'exàmen final pot repetir la prova el dia i a l'hora marcats per als exàmens de reconducció de matèries bimestrals (amb puntuació del 0 al 10). Es considerarà la millor nota