



Guía docente

205086 - 205086 - Redes Inteligentes y Análisis de Datos

Última modificación: 08/09/2025

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa

Unidad que imparte: 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL (Plan 2012). (Asignatura optativa).

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2013). (Asignatura optativa).

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA (Plan 2014). (Asignatura optativa).

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2025). (Asignatura optativa).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 3.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Pablo Alexander Moreno Kübel, Álvaro Luna

Otros: Jaume Asensio, Marc Girona & Jaime Tarrasó

METODOLOGÍAS DOCENTES

La digitalización en ingeniería no es solo una herramienta, sino un cambio fundamental en la manera como se practica la ingeniería. Permite crear sistemas más inteligentes, rápidos y eficientes que son críticos para la innovación moderna, la sostenibilidad y la competitividad. La digitalización no se limita a los perfiles TIC o informáticos; los ingenieros y las ingenieras tienen mucho que aportar en cuanto a la integración de la digitalización en diferentes campos. A causa de su conocimiento más profundo de los diseños, la física, el control y el funcionamiento de los sistemas, la perspectiva de los ingenieros y de las ingenieras es de gran importancia. Además, las herramientas actuales disponibles en el mercado y la accesibilidad a sistemas de programación avanzados han allanado el camino para la entrada de perfiles de ingeniería industrial.

Por este motivo, los ingenieros y las ingenieras tienen que dominar los conocimientos básicos sobre digitalización, que incluyen comunicaciones, conocimientos básicos de bases de datos, integración de IoT, programación edge/cloud, arquitecturas de programación, análisis de datos y monitorización. Esta asignatura, de 3 créditos ECTS, no os convertirá en expertos en todos estos campos; aun así, se ha diseñado como un curso introductorio con un marcado enfoque práctico, que proporciona la base para el desarrollo de vuestras competencias digitales.

Dado que digitalización está dirigida a contextos específicos, este curso utilizará los sistemas energéticos como caso de estudio para validaciones experimentales. Aun así, todos los conocimientos y competencias que adquiriréis son aplicables a otros campos, como la mecánica, la química, la arquitectura, la electrónica, etc., puesto que las herramientas proporcionadas son relevantes para todas las ramas de la ingeniería. En este caso, se ha seleccionado la energía por su impacto transversal en todos los sectores de la ingeniería; independientemente de la aplicación, la industria o el país, la energía será uno de vuestros recursos principales y, en muchos casos, uno de los costes más importantes que ingenieras e ingenieros tienen que gestionar. Por lo tanto, sirve como buen campo de entrenamiento para aplicar todos los conocimientos y herramientas que se aprenden en este curso.

Esta asignatura solo cubrirá la mitad del semestre, aproximadamente seis semanas, y seguirá un enfoque práctico. Las clases serán en inglés, cosa que os permitirá mejorar vuestras habilidades en una tercera lengua. Además, es una asignatura adecuada para estudiantes internacionales y todavía no dominan ni el catalán ni el castellano.

Metodología docente

Esta asignatura sigue una filosofía de aprendizaje basado en problemas, por lo cual está casi 100% basada en soluciones de problemas prácticos. En las clases, combinaremos contenido teórico con implementaciones experimentales. De hecho, todas las clases se realizan en un laboratorio de digitalización, donde codificaremos el que aprendemos en clase y lo probaremos en un entorno real. Se utilizarán pequeños trabajos de laboratorio y dos entregables (en forma de pequeños proyectos) para la evaluación. Además, al final de la asignatura, se realizará un examen breve para evaluar si se han entendido correctamente todos los conceptos.

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

El objetivo principal de esta asignatura es introducir el alumnado en el campo de la digitalización, permitiéndolos posteriormente cursar cursos más especializados o centrar su trabajo final de máster en una aplicación específica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Comprender el papel de la digitalización en la ingeniería, especialmente en aplicaciones energéticas.
- Introducirse en el IoT, la IA/ML y el edge/cloud computing aplicados a la energía.
- Introducirse en la programación de sistemas 'edge computing' basados en nodo-red.
- Comprender los conceptos básicos de las bases de datos.
- Comprender las plataformas de software utilizadas para la gestión energética.
- Interpretar y monitorizar datos en tiempo real e históricas de los sistemas energéticos.
- Aplicar técnicas básicas de análisis y visualización de datos

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	18,0	24.00
Horas grupo pequeño	9,0	12.00
Horas aprendizaje autónomo	48,0	64.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Tema 1: Introducción a los Smart Energy Systems

Descripción:

- 1.1.- Redes eléctricas convencionales
- 1.2.- Evolución de los sistemas energéticos
- 1.3.- Sistemas de monitorización y control de sistemas eléctricos
- 1.4.- Nuevas redes de distribución y comercializadoras
- 1.5.- Control de sistemas eléctricos con generación distribuida

Actividades vinculadas:

- P1.- Introducción a PickData, Node-Red y Modbus
- Introducción al datalogger Pickdata
 - Introducción a Node-Red

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

Tema 2: Comunicaciones, LAN y redes

Descripción:

- 2.1.- Introducción a las redes de comunicación
- 2.2.- Modbus: BUS de campo
- 2.3.- PickData: Introducción al embedded PC
- 2.4.- Introducción a Node-Red

Actividades vinculadas:

- P2.- Introducción a Modbus con Node-Red
- Conexión con Modbus

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 11h

Tema 3: Comunicaciones en sistemas energéticos: MQTT, HTTP y bases de datos (DB)

Descripción:

- 3.1.- MQTT: Protocolo orientado a IoT.
- 3.2.- HTTP: Protocolo web para acceder a los datos desde APIs.
- 3.3.- Bases de datos: Almacenamiento de datos.

Actividades vinculadas:

- P3.- Introducción a MQTT con Node-Red
- Conexión con MQTT
 - Conexión con una base de datos InfluxDB
 - Implementación y definición de un panel de control de Grafana

Dedicación: 14h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 30m

Tema 4: Introducción al análisis de datos y R

Descripción:

- 4.1.- Definición del modelo de datos
- 4.2.- Introducción al análisis de datos y R
- 4.3.- Introducción básica al modelado basado en datos

Actividades vinculadas:

P4.- Introducción a HTTP, bases de datos y Grafana

- Conexión con API (HTTP)
- Conexión con una base de datos
- Implementación y definición de un panel de control de Grafana

Dedicación: 13h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 30m

Tema 5: Validación y series temporales

Descripción:

- 5.1.- Validación de los procesos basados en IA
- 5.2.- Análisis de datos de series temporales

Actividades vinculadas:

P5.- Introducción a R y regresión lineal

- Introducción a R
- Análisis y visualización de datos con R
- Primera regresión lineal con R

Dedicación: 13h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

Tema 6: Modelos de regresión

Descripción:

- 6.1.- Introducción a los modelos de regresión
- 6.2.- Ejemplos de modelado

Actividades vinculadas:

P6.- Validación y Series Temporales

- Implementación de metodologías de validación en R
- Análisis de series temporales en R

Dedicación: 13h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 30% Examen final (Test el último día de clase)**
- 35% Entregable I
- 35% Entregable II

** Quien no obtenga una calificación de cinco o superior en el examen final puede repetir la prueba el día y a la hora marcados para los exámenes de reconducción de materias bimestrales (con puntuación del 0 al 10). Se computará la mejor nota