

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2025/2026

| Identificación y características de la asignatura | | | | | |
|---|---|----------|-----|---------------|----|
| Código | 402286 | | | | |
| Denominación (español) | Internet de las Cosas | | | | |
| Denominación (inglés) | Internet of Things | | | | |
| Titulaciones | Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica | | | | |
| Centro | Escuela de Ingenierías Industriales | | | | |
| Módulo | Común UDC-ULL-UEx | | | | |
| Carácter | Obligatoria | ECTS | 4,5 | Semestre | 1º |
| Profesor coordinador | | | | | |
| Apellidos, Nombre | | Despacho | | Correo-e | |
| Moreno Zamora, José Antonio | | D1.9 | | josan@unex.es | |
| Área de conocimiento | Tecnología Electrónica | | | | |
| Departamento | Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática | | | | |

Resultados de aprendizaje

Conocimientos o contenidos

CON01: Comprender las diferentes tecnologías para la integración de sistemas industriales, identificar aquellas que son emergentes y distinguir qué tecnologías son de aplicabilidad en cada caso en diversos sectores industriales.

CON02: Identificar las tecnologías IoT existentes, en especial las emergentes, y comprender su aplicabilidad en el desarrollo de sistemas cloud.

Habilidades o destrezas

HAB01: Aplicar la tecnología existente para saber dimensionar sistemas actuadores.

HAB02: Seleccionar la plataforma IoT más adecuada para cada escenario.

Competencias

COMP03: Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito profesional de la robótica y la informática industrial.

COMP04: Conocer la legislación vigente y reglamentación aplicable al sector industrial y robótico.

COMP06: Dominar la expresión y comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.

COMP07: Integrar en su profesión el respeto a la diversidad y la equidad entre todas las personas, implementando una mirada inclusiva y con perspectiva de género.

COMP08: Valorar el emprendimiento como elemento fundamental del impacto de la universidad en la sociedad y conocer los recursos al alcance de personas emprendedoras.

COMP15: Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

COMP18: Capacidad para el desarrollo de sistemas ciberfísicos, internet de las cosas y/o técnicas basadas en cloud computing.

| Contenidos |
|---|
| <p>Introducción a los sistemas IoT. Tipos de tecnologías de accionamientos, y sensórica IoT. Selección y dimensionado de sistemas actuadores. Diseño y desarrollo de sistemas de interconexión e integración. Sistemas cloud.</p> |
| Temario |
| <p>Tema 0 – IoT y señales industriales</p> <p>Contenidos del tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo de datos y señales en IIoT • Tipos de señales industriales: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Digitales ◦ Analógicas • Circuitos de acondicionamiento de señales analógicas <ul style="list-style-type: none"> ◦ Componentes principales ◦ Acondicionamiento de señales más comunes <p>Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin actividades |
| <p>Tema 1 – Introducción a sistemas IoT</p> <p>Contenidos del tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a sistemas IIoT • Evolución de la industria • Arquitectura de un sistema IIoT • Funcionamiento de un sistema IIoT • Ventajas y desventajas de un sistema IIoT • Ejemplos de éxito en la Industria 4.0 <p>Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin actividades |
| <p>Tema 2 – Sistemas de apoyo a la producción</p> <p>Contenidos del tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Pirámide CIM <ul style="list-style-type: none"> ◦ Niveles. ◦ Dispositivos y Redes. • I-IoT-Flujo de datos • I-IoT-Elementos <ul style="list-style-type: none"> ◦ Sensores y actuadores. ◦ Controladores. ◦ Protocolos de comunicación industrial. ◦ SCADA / Historian. ◦ MES. <p>Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin actividades |

Tema 3 – Flujo de datos en IIoT

Contenidos del tema:

- OPC
- IIoT Edge.
 - IoT vs. IIoT.
 - Componentes.
 - Flujo de datos.
 - Protocolos de comunicación.
 - Fuentes de datos y recopilación de datos.

Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):

- (L) P1 - Arduino Cloud

Tema 4 – MQTT

Contenidos del tema:

- Definición
- Topics
- Broker
 - HiveMQ
 - MOSQUITTO
- Clientes
- Funciones útiles para usar MQTT
- Comprobación de mensajes
 - MQTT Explorer

Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):

- (L) P2 – MQTT

Tema 5 – Raspberry Pi

Contenidos del tema:

- Características hardware
- Sistema Operativo
 - Conexión por SSH
 - Comandos Básicos Linux
 - Transferencia de archivos mediante SSH
- Broker
- Bridge

Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):

- (L) P3- Visualización de datos con Grafana

Tema 6 – OPC UA

Contenidos del tema:

- Arquitectura OPC UA
- OPC UA - Modelo de datos
- OPC UA – Notación gráfica
- OPC UA – Ejemplo práctico

Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):

- (L) P4 - OPC UA

Tema 7 – Plataformas Cloud

Contenidos del tema:

- Plataforma Microsoft Azure IoT
- Plataforma AWS IoT
- Plataforma Google Cloud IoT
- Herramientas y aplicaciones Wappsto

Descripción de las actividades prácticas del tema (L/O/S):

- (L) P5 – Integración Cloud IoT

| Actividades formativas | | | | | | | |
|--|--------------|------------------|-----------------------|---|---|--------------------------|---------------|
| Horas de trabajo del alumno/a por tema | | Horas gran grupo | Actividades prácticas | | | Actividad de seguimiento | No presencial |
| Tema | Total | GG | L | O | S | TP | EP |
| 0 | | 2 | | | | | 4 |
| 1 | | 2 | | | | | 4 |
| 2 | | 2 | | | | | 4 |
| 3 | | 2 | 2 | | | | 8 |
| 4 | | 2 | 2 | | | | 8 |
| 5 | | 2 | 2 | | | | 8 |
| 6 | | 2 | 2 | | | | 8 |
| 7 | | 4 | 10 | | | | 24 |
| Evaluación | | 2,5 | | | | | 6,25 |
| Prueba final | | 2,5 | | | | | 6,25 |
| TOTAL | 112,5 | 20,25 | 18 | | | | 74,25 |

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes).
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título para la asignatura, se utilizan las siguientes (marcadas con una "X" en la tabla):

| Metodologías docentes | |
|--|---|
| Método expositivo / lección magistral Exposición oral de contenidos complementada con medios audiovisuales y la introducción de preguntas al alumnado. La lección magistral o conferencia es aquella impartida por un/a docente en ocasiones especiales, con un contenido original. | X |
| Método práctico laboratorio Realización de actividades de carácter práctico (demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones). | X |
| Aprendizaje basado en proyectos o cooperativo La clase se organiza en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado. En el modo proyecto, estas tareas se enfocan a un trabajo de mayor complejidad, pudiendo extenderse a más de una materia o asignatura, de forma coordinada. | X |
| Evaluación Realización de pruebas escritas u orales. | X |

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación:

Se evaluará la asignatura de acuerdo con los siguientes criterios:

CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Relacionado con: CON01, COMP04, COMP07, COMP08, COMP15, COMP18.

CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.

Relacionado con: CON02, HAB01, HAB02, COMP03, COMP06, COMP08, COMP15, COMP18.

CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.

Relacionado con: COMP06, COMP07, COMP08, COMP15, COMP18.

CE5. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado, oral y escrito, dentro del campo de la tecnología electrónica.

Relacionado con: COMP03, COMP06, COMP07, COMP08.

CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real.

Relacionado con: CON01, CON02, HAB01, HAB02, COMP04, COMP08, COMP15, COMP18.

Actividades de evaluación:

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

| Actividad de evaluación | Rango establecido | Convocatoria ordinaria | Convocatoria extraordinaria | Evaluación global |
|--|-------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Pruebas periódicas y/o examen final | 20%–70% | 30 | 30 | 50 |
| Evaluación de trabajos y proyectos académicamente dirigidos | 0%–60% | 30 | 30 | |
| Evaluación de prácticas | 0%–60% | 30 | 30 | 50 |
| Evaluación continua, asistencia y participación en actividades | 0%–20% | 10 | 10 | |

Descripción de las actividades de evaluación:

Evaluación continua

AE1. PRUEBA ESCRITA

Se realizará en el periodo destinado para exámenes, teniendo una aportación a la nota final del 30%. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos un 4 en esta actividad de evaluación. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria.

AE2. RESOLUCIÓN DE CASOS PRÁCTICOS

Se propondrán una serie de casos prácticos en los bloques temáticos, a resolver y documentar, siendo la aportación total de esta actividad un 30% de la calificación final. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria mediante la realización de un examen de prácticas donde será necesario obtener una calificación de al menos un 6 para aprobar la asignatura.

AE3. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La asistencia y participación en las sesiones de prácticas de laboratorio es OBLIGATORIA, y será valorada con un 30% de la calificación final. Esta actividad está considerada como NO

RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será sumada, si es el caso, a la nota final de la convocatoria extraordinaria.

AE4. ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES PRESENCIALES

La asistencia y participación en clase será valorada con un 10%. Esta actividad está considerada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será sumada, si es el caso, a la nota final de la convocatoria extraordinaria.

Evaluación global

La evaluación global, opcionalmente elegida, tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II, y se calificará de acuerdo a la tabla de actividades, mediante un examen teórico/práctico que incluye las siguientes partes:

EG1. PARTE ESCRITA

Prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso del 50% en la calificación global y una calificación mínima de 5. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria.

EG2. PARTE PRÁCTICA:

Resolución de un caso práctico en laboratorio con los recursos y herramientas de prototipado utilizadas en la asignatura, cuya aportación a la nota del examen global es de un 50% y una calificación mínima de 6. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria.

El CÁLCULO DE LA NOTA FINAL en cualquiera de las modalidades se realizará de acuerdo con la ponderación indicada y nota mínima de cada actividad; en caso de no superar la nota mínima fijada para una determinada actividad, no se aplicará la media ponderada y la calificación final obtenida en dicha convocatoria será como máximo de 3 puntos.

| |
|---|
| Bibliografía |
| Bibliografía básica |
| <p>“Hands-on Industrial Internet of Things”. Second Edition. Giacomo Venneri, Antonio Capasso. 2024. Packt Publishing.</p> <p>“IoT and Edge Computing for Architects”. Second Edition. Perry Lea. 2020. Packt Publishing.</p> |
| Bibliografía complementaria |
| <p>“Artificial Intelligence of Things: A Survey”. Siam, Shakhrol Iman et al., ACM Transactions on Sensor Networks (TOSN), 2024.</p> <p>“Practical Internet of Things Security” Brian Russell, Drew Van Duren. 2016. Packt Publishing.</p> |
| Otros recursos y materiales docentes complementarios |
| <p>Los recursos y enlaces disponibles en el Campus Virtual de la asignatura.</p> |