

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2025/2026

Identificación y características de la asignatura					
Código ²	401802				
Denominación (español)	Internet de las Cosas				
Denominación (inglés)	Internet of Things				
Titulaciones ³	Máster en Gestión de la Innovación Tecnológica				
Centro ⁴	Centro Universitario de Mérida				
Módulo	Tecnologías emergentes				
Materia	Internet de las Cosas				
Carácter	Optativa	ECTS	6	Semestre	2º
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Héctor Sánchez Santamaría		13		sasah@unex.es	
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos				
Profesor/a coordinador/a ⁵ (si hay más de uno)					
Competencias / Resultados de aprendizaje ⁶					
Competencias básicas					
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación					

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, PCEOs, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos.

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura.

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título, especificando su código y la descripción:

- Si la memoria del título no ha sido adaptada al RD 822, deberán especificarse todas las **competencias** que cubre la asignatura, clasificadas en básicas y generales, transversales, y específicas. Se describirán los **resultados de aprendizaje** que se adquieren al completar la asignatura como es habitual.
- Si la memoria del título ya ha sido adaptada al RD 822, solo deberán especificarse los **resultados de aprendizaje**, clasificados en conocimientos o contenidos, competencias, y habilidades o destrezas.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
Competencias generales
CG1 - Conocer las posibilidades que ofrece la Innovación Tecnológica para el desarrollo profesional y el impacto económico
CG2 - Desarrollar capacidad para aunar emprendimiento y tecnología para la creación de nuevos modelos de negocio
CG3 - Dirigir y coordinar proyectos, grupos de trabajo y organizaciones en el campo de la Innovación Tecnológica en el ámbito internacional
Competencias específicas
CO26 - Capacidad para publicar datos procedentes de dispositivos y sensores diversos en plataformas IoT y consumirlos tanto en aplicaciones cliente, web e híbridas
CO27 - Capacidad de comunicar e intercambiar datos entre plataformas web e IoT
CO28 - Capacidad para almacenar, gestionar y analizar grandes cantidades de datos provenientes de IoT para la ayuda a la toma de decisiones
Competencias transversales
CT10 - Motivarse por la calidad y el logro
Contenidos
Descripción general del contenido ⁷ : Plataformas de publicación de datos IoT. Interoperabilidad entre plataformas web e IoT. Aplicaciones cliente/servidor e interfaz REST. Bases de datos NoSQL, Minería de datos y big data. Aplicaciones web híbridas.
Temario
Denominación del tema 1: Fundamentos del Internet de las Cosas (IoT) Contenidos del tema 1: ¿Qué es IoT? Contexto y aplicaciones. - Arquitectura: Modelo de referencia IoT-A

⁷ Debe ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

○ Hardware: ▪ Sensores y actuadores: tipos y usos. ▪ Placas: Arduino, Raspberry Pi, ESP32. ○ Protocolos de comunicación: MQTT, HTTP/REST, CoAP. ○ Gateways y conectividad. ○ Plataformas IoT. ○ Servicios • Introducción a la seguridad y privacidad en IoT y Cloud. • Edge Computing vs Cloud Computing en IoT.
Denominación del tema 2: Plataformas IoT e Interoperabilidad Contenidos del tema 2: • Plataformas IoT: ThingSpeak, Blynk, Firebase IoT, AWS IoT Core,... • Servicios web RESTful y comunicación basada en API. • Formatos de intercambio de datos: JSON, XML, Apache Thrift, Protocol Buffers. • Almacenamiento y gestión de datos IoT. • Comunicación entre plataformas y servicios.
Denominación del tema 3: Desarrollo de Soluciones IoT Contenidos del tema 3: • Pilas de desarrollo para aplicaciones conectadas: ○ Introducción a pilas genéricas como MEAN (MongoDB, Express, Angular, Node.js). ○ Pilas específicas para IoT como MING (MQTT, InfluxDB, Node-RED, Grafana). • Diseño e implementación de soluciones IoT mediante Node-RED. • Seguridad en el desarrollo de aplicaciones IoT. • Desarrollo de aplicaciones cliente (web/móvil) que consumen datos IoT.
Denominación del tema 4: Visualización y Análisis de Datos IoT Contenidos del tema 4: • Relación entre IoT, Big Data e Inteligencia Artificial. • Bases de datos de series temporales: InfluxDB, TimescaleDB. • Visualización: Dweet.io, Freeboard, Grafana. • Python para análisis de datos IoT. ○ Estadística descriptiva. ○ Series temporales. ○ Clasificación y regresión básica (scikit-learn). • Introducción al aprendizaje automático.
El temario práctico de la asignatura incluye la reproducción de los siguientes proyectos: 1. Plataformas IoT: Publicación de datos IoT 2. Consumo de datos IoT desde plataformas IoT en dashboards y dispositivos móviles 3. Análisis de datos IoT utilizando técnicas estadísticas y de aprendizaje automático
Actividades formativas ⁸

⁸ Actividades formativas con contenido en ECTS y tiempo de dedicación del estudiante.

TEMA	TOTAL	Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)				TP	TA
		GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP		
1	7								2		1	4
2	41							2	2	14	4	21
3	50							2	4	18	5	21
4	50							2	6	16	5	21
Evaluación	2											
Totales	150							6	14	48	15	67
		0					100					

Actividades Presenciales (AP)

Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente:

- GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
- CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
- L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
- O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
- S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

Actividades Virtuales (AV)

Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser sincrónicas (implican interacción estudiante / docente) o asincrónicas:

- CST: Clase sincrónica teórica.
- CSP: Clase sincrónica práctica.
- CAT: Clase asincrónica teórica.
- CAP: Clase asincrónica práctica.

- TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS).
- TA: Trabajo autónomo del estudiante.

Metodologías docentes ⁷

Las metodologías docentes que se emplearán con el fin de garantizar la consecución de los resultados de aprendizaje buscados y la adquisición de los conocimientos y competencias establecidas serán:

1. **Aprendizaje a través del aula virtual.** Uso de herramientas virtuales de comunicación entre profesor y estudiante para exposición de contenidos teóricos. Esta metodología se aplicará mediante videotutoriales o cualquier otra herramienta asincrónica
2. **Enseñanzas prácticas:** Seminarios, proyectos y trabajos prácticos sincrónicos, asincrónicos o en laboratorios remotos y/o virtuales.
3. **Tutorización:** Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría individual o colectiva. Esta metodología se aplicará haciendo uso de despachos virtuales, foros y herramientas de comunicación sincrónicas.
4. **Actividad autónoma** mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida, desarrollo de los supuestos prácticos planteados y tareas propuestas evaluables.

Sistemas de evaluación ⁷

Según la normativa vigente, la elección entre la modalidad de evaluación continua o evaluación global con una prueba final corresponde al estudiante durante las durante el primer cuarto del período de impartición de esta, para cada una de las convocatorias (ordinaria y extraordinaria). Y deberá comunicarlo al profesor a través de la consulta

disponible en el espacio de la asignatura disponible en el campus virtual de la Universidad de Extremadura (CVUEx).

Evaluación continua

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Pruebas o cuestionarios online	10%
Realización de actividades de seminario prácticos, actividades prácticas y proyectos dirigidos	50%
Exposición de trabajos mediante videoconferencia y/o videograbaciones	40%

- **Pruebas o cuestionarios online.** Se plantearán al estudiante cuestionarios en línea o trabajos colaborativos durante el desarrollo del curso. Supone un **10%** de la nota final.
- **Actividades prácticas.** Supone el **50%** de la nota final. El estudiante debe realizar actividades prácticas, individualmente o en grupo, a lo largo del curso y que se evaluarán de forma independiente.
- **Exposición de trabajos.** Supone el **40%** de la nota final. El estudiante debe realizar proyectos relacionados a la IoT y exponer su desarrollo a través de una videograbación.

Cualquier sospecha de copia sobre una práctica entregada o parte de esta, implicará inexorablemente el suspenso de dicha práctica, tanto a la persona que la copió cómo a la persona que permitió copiarla.

Evaluación global

Las actividades prácticas y la exposición mediante videograbaciones de los proyectos relacionados a la IoT tendrán como fecha límite de entrega la fecha de celebración del examen en la convocatoria correspondiente para aspirar al 90% de la calificación. Esto es válido para ambas modalidades de evaluación.

En caso de indicar el/la alumno/a, siguiendo la normativa de evaluación vigente, la renuncia a la evaluación continua y para aspirar al 100% de la nota final, se planteará un cuestionario en línea sobre todos los contenidos teóricos-prácticos de la asignatura a celebrar en la fecha establecida en el calendario de exámenes.

Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje hacen referencia a los logros concretos que, a partir de las actividades de aprendizaje propuestas, el estudiante debe alcanzar en la asignatura a la finalización del curso académico:

En relación con las competencias específicas, al finalizar esta asignatura con éxito el alumno/a será capaz de:

- Identificar las plataformas IoT, y estar capacitado para publicar los datos provenientes de distintos sensores en plataformas IoT, incluso desarrollando aplicaciones cliente para consumir los datos publicados.

- Distinguir las diferentes alternativas para almacenar y gestionar grandes cantidades de datos provenientes de IoT, utilizando técnicas de inteligencia de negocio (*bussiness intelligence*) para la ayuda en la toma de decisiones
- Construir sistemas de información donde diferentes aplicaciones web interactúan.

Bibliografía (básica y complementaria)

1. Samuel Greengard. The Internet of Things (Essential Knowledge). The MIT Press, 2015.
2. Donald Norris. The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi, and BeagleBone Black. McGraw Hill TAB, 2015.
3. EMC Education Services. Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data. Wiley, 2015.
4. Dogan Ibrahim. Programming with Node-RED. Elektor, 2020.
5. Pier Calderan. Node-RED. 2022

Otros recursos y materiales docentes complementarios

1. Página web oficial de Arduino/genuino: <https://www.arduino.cc>
2. Página web oficial de Raspberry PI: <https://www.raspberrypi.org/>
3. Página web oficial de ESP32:
<https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>