

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: **Internet de las Cosas**

CÓDIGO: **401802**

CURSO ACADÉMICO: **2024/2025**

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2024-2025

Identificación y características de la asignatura			
<b>Código</b>	401802	<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Denominación (español)</b>	Internet de las Cosas		
<b>Denominación (inglés)</b>	Internet of Things		
<b>Titulaciones</b>	Máster en Gestión de la Innovación Tecnológica		
<b>Centro</b>	Centro Universitario de Mérida		
<b>Semestre</b>	2º	<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Módulo</b>	Tecnologías emergentes		
<b>Materia</b>	Internet de las Cosas		
Profesor/es			
<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo-e</b>	<b>Página web</b>
Héctor Sánchez Santamaría	13	<a href="mailto:sasah@unex.es">sasah@unex.es</a>	<a href="https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/cum/centro/profesores">https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/cum/centro/profesores</a>
<b>Área de conocimiento</b>	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
<b>Profesor coordinador (si hay más de uno)</b>			
Competencias*			
Competencias básicas			
1. 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 (CB6)			
2. 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 (CB7)			
3. 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 (CB8)			
4. 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. (CB9)			
5. 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 (CB10)			
Competencias generales			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título y en la normativa de evaluación (DOE 12 de diciembre de 2016)

1. Conocer las posibilidades que ofrece la Innovación Tecnológica para el desarrollo profesional y el impacto económico (CG1)
2. Desarrollar capacidad para aunar emprendimiento y tecnología para la creación de nuevos modelos de negocio (CG2)
3. Dirigir y coordinar proyectos, grupos de trabajo y organizaciones en el campo de la Innovación Tecnológica en el ámbito internacional (CG3)
<b>Competencias específicas</b>
1. Capacidad para publicar datos procedentes de dispositivos y sensores diversos en plataformas IoT y consumirlos tanto en aplicaciones cliente, web e híbridas (CO26)
2. Capacidad de comunicar e intercambiar datos entre plataformas web e IoT (CO27)
3. Capacidad para almacenar, gestionar y analizar grandes cantidades de datos provenientes de IoT para la ayuda a la toma de decisiones. (CO28)
<b>Competencias transversales</b>
1. Motivarse por la calidad y el logro (CT10)
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
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.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: Internet de las Cosas (IoT): Definición, Arquitectura y Tecnologías Contenidos del tema 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es IoT?</li> <li>• Arquitectura - El modelo de referencia de IoT-A <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hardware <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensores y actuadores y sus aplicaciones</li> <li>▪ Placas: Arduino, Raspberry PI, Intel Galileo / Edison</li> </ul> </li> <li>○ Protocolos de comunicación</li> <li>○ Gateway</li> <li>○ Plataformas IoT</li> <li>○ Servicios</li> </ul> </li> <li>• Aspectos de seguridad y privacidad relacionados con IoT y Cloud Computing</li> <li>• Tecnologías y software</li> </ul>
Denominación del tema 2: Plataformas IoT Contenidos del tema 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios web RESTful</li> <li>• Interoperabilidad: json, Apache Thrift y Protobuf de Google</li> <li>• Plataformas software: ThingSpace, thingspeak, open.sen.se, Carriots, Xively</li> </ul>
Denominación del tema 3: Desarrollo IoT Contenidos del tema 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT Mashups y IoT basado en modelos</li> <li>• Desarrollo visual con Node-RED</li> <li>• Proyectos demostrativos</li> </ul>
Denominación del tema 4: Servicios de visualización y de análisis de datos Contenidos del tema 4: <ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT, Big Data e Inteligencia Artificial</li> <li>• Herramientas de visualización, dashboards: Dweet.io y Freeboard.io</li> <li>• Análisis y visualización de datos con Python</li> <li>• Introducción al aprendizaje automático</li> <li>• Proyectos demostrativos</li> </ul>
El temario práctico de la asignatura incluye la reproducción de los siguientes proyectos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plataformas IoT: Publicación de datos IoT</li> <li>2. Consumo de datos IoT desde plataformas IoT en dashboards y dispositivos móviles</li> </ol>

3. Análisis de datos IoT utilizando técnicas estadísticas y de aprendizaje automático						
Actividades formativas*						
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Actividades				
Tema	Total	CVS	CVA	TVS	TVA	TA
1	7		2	1		4
2	41		16	4		21
3	50	2	22	5		21
4	50	2	22	5		21
<b>Evaluación</b>	2	2				
<b>TOTAL</b>	150	6	62	15		67

CVS: Clase virtual síncrona. Actividad docente que se desarrolla a través de una interacción entre profesorado y estudiantes, que requiere la coincidencia de ambos al mismo tiempo (presencia síncrona), utilizando las herramientas tecnológicas de comunicación que permitan dicha interacción como, por ejemplo, chat y videoconferencia, entre otras.

CVA: Clase virtual asíncrona. Actividad docente en la que profesorado y estudiantes interactúan, de manera flexible, en momentos temporales distintos. Para el desarrollo de esta actividad docente se pueden combinar diferentes recursos educativos haciendo uso de las TIC.

TVS: Tutoría virtual síncrona. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas, Seguimiento individual o grupal de estudiantes a través de herramientas de comunicación síncrona (chat, videoconferencia...)

TVA: Tutoría virtual asíncrona. Seguimiento individual o grupal de estudiantes a través de herramientas de comunicación asíncrona (correo electrónico, foros, etc.).

TA: Trabajo autónomo. Autoaprendizaje, estudio personal, elaboración de informes de prácticas, trabajos o relaciones de problemas propuestas por el equipo docente y preparación de exámenes.

| Metodologías docentes\* | | | | | | |

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 video-tutoriales o cualquier otra herramienta asíncrona
2. **Enseñanzas prácticas:** Seminarios, proyectos y trabajos prácticos síncronos, asíncronos 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 síncronas.
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.

| 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 a 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

<p>consumir los datos publicados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir las diferentes alternativas para almacenar y gestionar grandes cantidades de datos provenientes de IoT, utilizando técnicas de inteligencia de negocio (business intelligence) para la ayuda en la toma de decisiones</li> <li>• Construir sistemas de información donde diferentes aplicaciones web interactúan.</li> </ul>								
<b>Sistemas de evaluación*</b>								
<b>Modalidad de evaluación continua</b>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistemas de evaluación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pruebas o cuestionarios online</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Realización de actividades de seminario prácticos, actividades prácticas y proyectos dirigidos</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Exposición de trabajos mediante videoconferencia y/o videograbaciones</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>	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%
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%							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pruebas o cuestionarios online.</b> Se plantearán al estudiante cuestionarios en línea o trabajos colaborativos durante el desarrollo del curso. Supone un <b>10%</b> de la nota final.</li> <li>• <b>Actividades prácticas.</b> Supone el <b>50%</b> 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.</li> <li>• <b>Exposición de trabajos.</b> Supone el <b>40%</b> 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.</li> </ul>								
<b>Modalidad de evaluación global</b>								
<p>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.</p> <p>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.</p>								
<b>Bibliografía</b>								
<b>Bibliografía básica</b>								
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Samuel Greengard. The Internet of Things (Essential Knowledge). The MIT Press, 2015.</li> <li>2. Donald Norris. The Internet of Things: Do-It-Yourself at Home Projects for Arduino, Raspberry Pi, and BeagleBone Black. McGraw Hill TAB, 2015.</li> <li>3. EMC Education Services. Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data. Wiley, 2015.</li> <li>4. Dogan Ibrahim. Programming with Node-RED. Elektor, 2020.</li> <li>5. Pier Calderan. Node-RED. 2022</li> <li>6.</li> </ol>								
<b>Bibliografía complementaria</b>								

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

1. Pagina web oficial de Arduino/genuino: <https://www.arduino.cc>
2. Página web oficial de Raspberry PI: <https://www.raspberrypi.org/>

### Horario de tutorías

Se podrán consultar las tutorías en la página web institucional del Centro y en el tablón de anuncios del profesor.

### Recomendaciones

Se recomienda haber, al menos, cursado la asignatura "Electrónica para microcontroladores" y "Herramientas para prototipado rápido"