

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	401801				
Denominación (español)	Comunicaciones Inalámbricas				
Denominación (inglés)	Wireless Communications				
Titulaciones	Máster Universitario en Gestión de la Innovación Tecnológica				
Centro	Centro Universitario de Mérida				
Módulo	Tecnologías emergentes				
Materia	Internet de las Cosas				
Carácter	Optativa	ECTS	6	Semestre	2
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Javier Carmona Murillo		42		jcarmur@unex.es	
Pedro Pardo Fernández		45		pjpardo@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática				
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos				
Profesor coordinador	Javier Carmona Murillo				
Competencias					
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.					
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
CEO23 - Conocer los diferentes elementos, estructura y modo de funcionamiento de las redes inalámbricas.
CEO24 - Saber elegir el sistema de comunicaciones que mejor se adapte a un problema particular.
CEO25 - Conocer el consumo energético de una red inalámbrica y saber cómo minimizar su coste.
Competencias transversales
CT3 – Tomar decisiones
CT11 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
Contenidos
Descripción general del contenido: Elementos de una infraestructura de red inalámbrica. Protocolos de comunicación de datos y redes WLAN, PAN y WSN: Bluetooth, Xbee, RFID. Topologías básicas y Enrutamiento. Organización de redes MESH y clúster. Eficiencia energética de las comunicaciones 6LowPAN.
Temario
Denominación del tema 1: Introducción Contenidos del tema 1: • Evolución de las comunicaciones. • Conceptos generales de las comunicaciones inalámbricas. • Elementos de una infraestructura de red inalámbrica. Denominación del tema 2: Tecnologías inalámbricas en IoT. Contenidos del tema 2: • La importancia de las comunicaciones inalámbricas en IoT. • ZigBee • Bluetooth Low Energy • Low Power Wi-Fi • Low Power WAN • Redes inalámbricas de próxima generación para IoT Descripción de las actividades prácticas del tema 2: • Comunicaciones serie Denominación del tema 3: Redes de sensores inalámbricas (WSN) Contenidos del tema 3: • Introducción a las WSN • Características y elementos de una WSN • Encaminamiento en WSN • Aplicaciones WSN

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

- Simulación de redes de sensores

Denominación del tema 4: Protocolos de comunicaciones para IoT

Contenidos del tema 4:

- 6LowPAN
- CoAP
- MQTT

Descripción de las actividades prácticas del tema 4:

- Comunicaciones M2M: MQTT

Actividades formativas

		Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)						
TEMA	TOTAL	GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP	TP	TA	
1	20						1	0	4	0	3	12	
2	37						0	1	6	12	3	15	
3	46						1	1	6	14	4	20	
4	45						0	1	6	14	4	20	
Evaluación	2						1				1		
Totales	150						3	3	22	40	15	67	
		% Presencialidad					% Virtualidad						

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 síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas:

- CST: Clase síncrona teórica.
- CSP: Clase síncrona práctica.
- CAT: Clase asíncrona teórica.
- CAP: Clase asíncrona práctica.

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

Metodologías docentes

La metodología que se utilizará para lograr la adquisición de competencias por parte del estudiante es la que se comenta a continuación.

- 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 asíncrona

- Enseñanza práctica: Trabajos prácticos en laboratorios remotos y/o virtuales.
- 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.
- 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.

Los aspectos teóricos que se vayan planteando en las sesiones a través del Campus Virtual tendrán una correspondencia temporal y de contenidos con las actividades prácticas de laboratorio, de forma que los estudiantes puedan comprender y practicar acerca de los conceptos y tecnologías de comunicaciones para la adquisición de las habilidades que se indican en las competencias. Trabajar tanto en las sesiones de teoría como en las actividades de laboratorio sobre los mismos conceptos ayudará a lograr los resultados de aprendizaje planteados. La finalidad de este método es facilitar al estudiante la comprensión global de los distintos conocimientos que están de una u otra forma relacionados entre sí.

Sistemas de evaluación

La evaluación de cada estudiante se realizará mediante evaluación continua a través de actividades teóricas y prácticas desarrolladas a lo largo del semestre. Estas actividades son las que aparecen en la siguiente tabla, con los pesos de cada una de ellas en la nota final:

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Pruebas o cuestionarios en línea	15
Participación en foros planteados para la resolución de problemas específicos	10
Realización de actividades de seminarios prácticos, actividades prácticas y proyectos dirigidos	50
Exposición de trabajos mediante videoconferencia y/o videgrabaciones	25

Cada una de las tareas planteadas en la asignatura se considerará superada si se obtiene una nota mayor o igual a 5. Para que el estudiante pueda aprobar la asignatura siguiendo la evaluación continua, todos los trabajos dirigidos deben estar superados.

Evaluación global

En el caso de que el estudiante elija la modalidad de evaluación global, según la normativa vigente, la evaluación se realizará mediante un examen final consistente en un cuestionario en línea sobre todos los contenidos teórico-prácticos de la asignatura a celebrar en la fecha establecida en el calendario de exámenes.

Resultados de aprendizaje

- 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.
- Conocer los elementos clave para el funcionamiento de una red inalámbrica, distinguiendo sus distintos modos de funcionamiento, en especial, en lo tocante a la compartición del medio y a los métodos de evitar colisiones.
- Estar capacitado para elegir la tecnología más adecuada para la consecución de un objetivo concreto en cuanto a comunicación inalámbrica se refiere.
- Analizar los requerimientos energéticos de los distintos tipos de redes inalámbricas y evaluar los consumos previstos para su correcto diseño, especialmente en el caso de redes de sensores.

Bibliografía (básica y complementaria)

- S. Glisih, "Advanced Wireless Networks: Technology and business models, 3rd Edition. Wiley, 2016.
- I. Akyildiz, M. Can Vuran, "Wireless Sensor Networks", Wiley, 2010.
- C. Bell, "Beginning sensor networks with Arduino and Raspberry Pi". Apress, 2014.
- K. Townsend, and C. Cufi, Akiba, and Robert Davison, "Getting Started with Bluetooth Low Energy." O'Reilly Media, Inc., 2014.
- M. Schwartz, "Internet of Things with ESP8266". Packt Publishing Ltd., 2016.
- A. Allan, "Learning ESP8266". O'Reilly Media, Inc., 2017.
- K. Sohraby, D. Minoli, T. Znati, "Wireless Sensor Networks: Technology, Protocols, and Applications", Wiley, 2007.
- IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things. Cisco Press, 2017.
- 6LoWPAN: The Wireless Embedded Internet. John Wiley & Sons, 2009.
- MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol. Packt Publishing, 2017.
- Internet of Things with Python. Packt Publishing, 2016.

Otros recursos y materiales docentes complementarios