



## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2022/2023
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS DE ANÁLISIS DE DATOS MASIVOS: BIG DATA
Nombre de la Asignatura	INTERNET DE LAS COSAS EN EL CONTEXTO DE BIG DATA
Código	6421
Curso	PRIMERO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	4.5
Estimación del volumen de trabajo del alumno	112.5
Organización Temporal/Temporalidad	Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura JUAN ANTONIO MARTINEZ NAVARRO	Área/Departamento	INGENIERÍA TELEMÁTICA/INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
	Categoría	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	juanantonio@um.es Tutoría Electrónica: SÍ



Grupo de Docencia:	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
1 Coordinación de los grupos:1		Anual	Jueves	16:30- 18:00		Acogido al programa de tutorías electrónicas.
ANTONIO FERNANDO SKARMETA GOMEZ	Área/Departamento	INGENIERÍA TELEMÁTICA/INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES				
Grupo de Docencia: 1	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	skarmeta@um.es Tutoría Electrónica: SÍ				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	
		Anual	Lunes	11:00- 14:00	868884607, Facultad de Informática B1.1.019	
ENRIQUE MARMOL CAMPOS	Categoría	INVESTIGADOR PREDOCTORAL				
Grupo: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	enrique.marmol@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					
AURORA GONZALEZ VIDAL	Categoría	INVESTIGADOR DOCTOR				
Grupo: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	aurora.gonzalez2@um.es Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado					



## 2. Presentación

El objetivo es que el alumno obtenga unos conocimientos y habilidades relacionados con el ámbito de Internet de las Cosas (IoT), que está llamada a ser una de las grandes fuentes de datos en un futuro muy cercano. IoT tiene requisitos muy específicos en cuanto a energía de los dispositivos, capacidad de las redes de sensores, etc. que han de tenerse en cuenta a la hora de manejar datos generados por una red de sensores o de diseñar soluciones para la gestión de dichos datos de forma eficiente.

Al finalizar el curso, el alumno habrá adquirido conocimientos que le permitirán aplicar e incluso diseñar soluciones de adquisición y análisis de datos en escenarios relevantes tales como SmartCities, hogares y edificios inteligentes, plantas industriales, etc. Para ello, se presentará al alumno una visión general del funcionamiento de la IoT, incidiendo especialmente en los requisitos de funcionamiento, y las particularidades en lo referente a la adquisición y gestión de datos masivos en ese tipo de tecnologías. Además, se desarrollarán ejemplos prácticos en laboratorio con dispositivos reales para que los alumnos puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos y trabajar en un entorno muy cercano a la realidad.

## 3. Condiciones de acceso a la asignatura

### 3.1 Incompatibilidades

No consta

### 3.2 Recomendaciones

Se recomienda que los alumnos tengan unas nociones básicas de redes de comunicaciones y tecnologías de transmisión inalámbricas

## 4. Competencias

### 4.1 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



- 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

## 4.2 Competencias de la titulación

- G2. Capacidad de trabajo autónomo y toma de decisiones
- G4. Capacidad analítica, crítica y de síntesis
- G5.. Creatividad
- E15. Capacidad para diseñar y poner en marcha soluciones para el análisis de datos en el ámbito de Internet de las Cosas, teniendo en cuenta los requisitos específicos de este tipo de casos de uso y conociendo el funcionamiento de las redes de sensores basadas en Internet de las Cosas.

## 4.3 Competencias transversales y de materia

## 5. Contenidos

TEMA 1. Introducción al paradigma de Internet de las cosas

TEMA 2. Herramientas y plataformas para Internet de las Cosas

- Plataformas para gestión de la información
- Dispositivos y soluciones para recogida de información de sensores
- Los dispositivos móviles como sensores de datos

TEMA 3. Tecnologías básicas y funcionamiento de Internet de las cosas

- Arquitecturas de referencia
- Protocolos de comunicación y de servicios

TEMA 4. Sistemas de adquisición y gestión de datos

- Arquitectura y uso de plataformas de gestión de IoT

TEMA 5. Casos de Uso

- Smart homes, Smart Cities, etc.
- Líneas de investigación presentes y futuras

## PRÁCTICAS

Práctica 1. Prácticas: Relacionada con los contenidos Tema 3, Tema 2 y Tema 4



Desarrollo de una plataforma hardware de adquisición de datos mediante Arduino y gestión de estos datos en la nube.

## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases teóricas	Las clases teóricas, consistirán en la exposición de los aspectos teóricos de la asignatura, así como la explicación del funcionamiento de las principales tecnologías en el ámbito de Internet de las Cosas. El alumno dispondrá de copias de las transparencias con anterioridad y el profesor promoverá una actitud activa, fomentando la participación del alumnado en clase.	20	33	53
Clases prácticas	Clases prácticas con uso de ordenador y dispositivos inalámbricos, que permiten al alumno familiarizarse desde un punto de vista práctico con las cuestiones expuestas en las clases teóricas. Además, los alumnos realizarán un trabajo tutelado, que será expuesto en clase al final del cuatrimestre, donde los alumnos buscarán bibliografía y resolverán un proyecto planteado por el profesor.	10	32	42



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Actividades formativas de carácter presencial	<p>Actividades formativas de carácter presencial y su relación con las competencias de la titulación:</p> <p>Clases teóricas: impartidas por el profesor y exposición de seminarios: CB6, T4, G4, E15</p> <p>Clases prácticas de laboratorio, resolución de problemas y casos prácticos: CB7, G2, G5, E15</p> <p>Tutorías programadas: orientación para la realización de los trabajos individuales o en grupo, resolución de dudas y actividades de evaluación continua: T3, T4, G4, E15</p> <p>Entrevista de prácticas, examen y defensa del trabajo final: CB6, CB7, CB8, CB10, G1, T4, G2, G4, T5, E1, E2</p>	6	11.5	17.5
Actividades formativas de carácter no presencial	<p>Actividades formativas de carácter no presencial y su relación con las competencias de la titulación:</p> <p>Trabajo personal del alumno: consulta de bibliografía, estudio autónomo, desarrollo de actividades programadas, preparación de presentaciones y trabajos : CB6, CB7, T3, T4, G2, G4, G5, E15</p>			
	Total	36	76.5	112.5

## 7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/informatica/horarios-examenes>



## 8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Evaluación de Pruebas periódicas y/o Prueba final
Criterios de Valoración	<p>Se realizará un prueba final escrita que recogerá los contenidos abordados a lo largo del curso.</p> <p>Los alumnos serán informados de las características de la prueba con suficiente antelación.</p> <p>Se deberá obtener una calificación igual o mayor que 4 sobre 10, de forma independiente al resto de elementos evaluados, para poder aprobar la asignatura.</p>
Ponderación	40
Métodos / Instrumentos	Evaluación de prácticas realizadas
Criterios de Valoración	<p>Se deberá presenta un informe/memoria que supondrá un 60% de la calificación de prácticas.</p> <p>Se realizará una entrevista de prácticas donde los alumnos demostrarán sus conocimientos en la materia trabajada (40% de la calificación total de prácticas).</p> <p>Se deberá obtener una calificación igual o mayor que 4 sobre 10, de forma independiente al resto de elementos evaluados, para poder aprobar la asignatura.</p>
Ponderación	40
Métodos / Instrumentos	Evaluación de trabajos académicamente dirigidos
Criterios de Valoración	<p>Se realizará un trabajo con orientación teórica o práctica acerca de algún tema relacionado con la asignatura que podrá según la evolución de la asignatura presentarse en clase siendo la presentación puntuable en la nota final</p> <p>El trabajo supondrá un 20% de la calificación total de la asignatura.</p>
Ponderación	20

### Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/informatica/horarios-examenes>



## 9. Resultados del Aprendizaje

El objetivo es que el alumno obtenga unos conocimientos y habilidades relacionados con el ámbito de Internet de las Cosas (IoT), que está llamada a ser una de las grandes fuentes de datos en un futuro muy cercano. IoT tiene requisitos muy específicos en cuanto a energía de los dispositivos, capacidad de las redes de sensores, etc. que han de tenerse en cuenta a la hora de manejar datos generados por una red de sensores o de diseñar soluciones para la gestión de dichos datos de forma eficiente.

Al finalizar el curso, el alumno habrá adquirido conocimientos que le permitirán aplicar e incluso diseñar soluciones de adquisición y análisis de datos en escenarios relevantes tales como SmartCities, hogares y edificios inteligentes, plantas industriales, etc. Para ello, se presentará al alumno una visión general del funcionamiento de la IoT, incidiendo especialmente en los requisitos de funcionamiento, y las particularidades en lo referente a la adquisición y gestión de datos masivos en ese tipo de tecnologías. Además, se desarrollarán ejemplos prácticos en laboratorio con dispositivos reales para que los alumnos puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos y trabajar en un entorno muy cercano a la realidad.

## 10. Bibliografía

### Bibliografía Básica



Jan Holler, Vlasios Tsiatsis, Catherine Mulligan, Stefan Avesand, Stamatis Karnouskos David Boyle, *From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence*, Academic Press; 1 edition



Peter Waher , *Learning Internet of Things*, Packt Publishing (January 27, 2015)

### Bibliografía Complementaria



Vijay Madiseti, Arshdeep Bahga, *Internet of Things (A Hands-on-Approach)*, Publisher: VPT; 1 edition (August 9, 2014)



Adrian McEwen, Hakim Cassimally, *Designing the Internet of Things* Publisher: Wiley; 1 edition



## 11. Observaciones y recomendaciones

### COMPETENCIAS

El alumno identificará los requisitos de funcionamiento de IoT en diferentes escenarios en base al conocimiento del funcionamiento de las tecnologías asociadas

El alumno diseñará y desarrollará soluciones eficientes para la adquisición, procesado, y almacenaje de datos en el contexto de IoT

El alumno realizará y presentará estudios y proyectos técnicos en el ámbito de IoT y Big Data

Competencias de la titulación que se trabajan (ver memoria título):

- Básicas: CB6, CB7, CB9
- Transversales/Generales: G4, G5, T3, T4
- Específicas: E15

### NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/advv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

### CALIFICACIÓN

La nota que aparecerá en el acta de cada convocatoria responderá al siguiente criterio:

Para poder superar la asignatura en una determinada convocatoria (febrero, junio, julio), el alumno deberá aportar al profesor todas aquellas "evidencias" necesarias para poder realizar una evaluación global aprobando cada una de ellas por separado. Para esta signatura se entiende por evidencias:

1. Presentarse físicamente al examen de teoría en la fecha y hora establecidos en el pertinente llamamiento, rellenar sus datos, firmar y entregar el examen al profesor.
2. Realizar la entrega de la memoria de todas las prácticas y presentarse a la entrevista de prácticas, cuando sea convocado a ello. El cauce para esta asignatura será entregándolas mediante el aula virtual, SAKAI.



En este caso y para cada convocatoria:

Si el estudiante ha aportado todas las evidencias de evaluación que permitan una calificación global de la asignatura, se consignará en el acta la calificación global que proceda tras aplicarle los criterios de evaluación: Suspenso, Aprobado, Notable, Sobresaliente, Matricula de Honor.

Si el estudiante ha dejado de aportar TODAS las evidencias de evaluación que permitan una calificación global de la asignatura, se consignará en el acta la calificación de "No Presentado".

Es necesario obtener una nota superior al 4 sobre 10 en cada una de las partes evaluadas (teoría y prácticas), para poder aprobar la asignatura

Observaciones sobre el REVA:

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé: "Salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Observaciones sobre estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales pueden dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <https://www.um.es/adv/inicio>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo, y en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.