



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2021/2022

Máster en Ingeniería Informática (Plan 2018)

DATOS DE LA ASIGNATURA				
Nombre:				
Internet of Things				
Denominación en inglés:				
Código:		Carácter:		
1180416		Optativo		
Horas:				
	Totales	Presenciales	No presenciales	
Trabajo estimado:	75	30	45	
Créditos:				
	Grupos reducidos			
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
1.5	0	0	0	1.5
Departamentos:		Áreas de Conocimiento:		
Tecnologías de la Información		Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial		
Curso:		Cuatrimestre:		
1º - Primero		Segundo cuatrimestre		

DATOS DE LOS PROFESORES			
Nombre:	E-Mail:	Teléfono:	Despacho:
*Rodriguez Roman, Miguel Angel	miguel.rodriguez@dti.uhu.es	959217372	134 / Escuela Técnica Superior de Ingeniería / El Carmen

*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios de la asignatura](#)

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Esta asignatura realiza un recorrido por los escenarios de aplicación de este paradigma poniendo especial énfasis en aquellos elementos diferenciadores que requieran de una adaptación inteligente de los objetos conectados para lidiar con arquitecturas dinámicas de relación con objetos cercanos, incertidumbre de las medidas de sensores físicos y ontologías (en el diálogo con servicios, personas y objetos) para encontrar de forma autónoma el mejor conjunto de herramientas que le permitan realizar el cometido asignado. Los principales contenidos de esta asignatura son:

- Medidas: Incertidumbre de las medidas y necesidades de normalización. Tratamiento continuado de medidas con incertidumbre (aprendizaje, sistemas difusos, tratamiento de ruido). Uso del conocimiento adaptado (personalizado y con aporte de expertos). Comparado con respecto a otros objetos conectados (*social mining*) y proveniente de información histórica (*data mining*). Técnicas especiales: reconocimiento de objetos, tratamiento de imagen, sistemas difusos.
- Escalabilidad y procesos locales. Computación adaptable y distribuida. Reorganización dinámica de las funciones en base a cambios en el entorno. Gestión local y distribuida de datos vs conceptos.
- Ontologías y web semántica para el negociado de servicios y transcripción de información con valor añadido. Modelos de subscripción a eventos basados en ontologías dinámicas. Asignación, planificación y ejecución de servicios en base a estrategias establecidas (modelos Belief-Desire-Intention BDI).

Casos de aplicación: ciudades inteligentes, conducción asistida y sistemas de comunicación de tráfico, salud, entornos hospitalarios, medidas en pacientes, domótica, entornos Industriales, robots autónomos conectados, meteorología, agricultura, medio ambiente, etc.

1.2. Breve descripción (en inglés):

This subject takes a tour of the application scenarios of this paradigm, placing special emphasis on those differentiating elements that require an intelligent adaptation of the connected objects to deal with dynamic architectures of relationship with nearby objects, uncertainty of physical sensor measurements and ontologies (in the dialogue with services, people and objects) to find in an autonomous way the best set of tools that allow you to carry out the assignment assigned. The main contents of this subject are:

- Measures: Uncertainty of the measures and needs for standardization. Continuous treatment of measures with uncertainty (learning, fuzzy systems, noise treatment). Use of adapted knowledge (personalized and with input from experts). Compared with respect to other connected objects (*social mining*) and from historical information (*data mining*). Special techniques: recognition of objects, image processing, diffuse systems.
- Scalability and local processes. Adaptive and distributed computing. Dynamic reorganization of functions based on changes in the environment. Local and distributed data management vs. concepts.
- Ontologies and semantic web for the negotiation of services and transcription of information with added value. Subscription models to events based on dynamic ontologies. Assignment, planning and execution of services based on established strategies (Belief-Desire-Intention BDI models). Application cases: smart cities, assisted driving and traffic communication systems, health, hospital environments, patient measurements, home automation, industrial environments, connected autonomous robots, meteorology, agriculture, environment, etc.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura combina técnicas de adquisición de datos de sensores, presentes en asignaturas como domótica y de estructuración del conocimiento para establecer escenarios de actuación colaborativos a través de redes de comunicación.

2.2. Recomendaciones:

Fuertes conocimientos de desarrollo orientado a objetos.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Con la realización de esta asignatura, el estudiante será capaz de: (a) comprender y especificar los requisitos necesarios para el diseño y desarrollo de sistemas distribuidos de objetos conectados, (b) Conocer, comprender y aplicar las técnicas más comunes para la transformación de medidas con incertidumbre en información de valor añadido y (c) Diseñar, desarrollar y evaluar aplicaciones que basados en objetos conectados y servicios permitan cumplir los requisitos conforme a criterios de escalabilidad y normativa existente, en entornos con configuraciones dinámicas.

Competencias específicas:

- Capacidad para diseñar y desarrollar mecanismos de seguridad y escalabilidad en un sistema de procesamiento local o distribuido.
- Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno distribuido y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción sobre un conjunto de servicios y objetos conectados.

Capacidad para seleccionar las técnicas de inteligencia artificial (minería de datos, Tratamiento de la incertidumbre, aprendizaje automático, planificación, etc....) para realizar los requisitos del sistema con garantías de computabilidad en tiempos adecuados y resultados admisibles

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **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
- **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
- **CG5:** Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales
- **CG8:** Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos
- **CT1:** Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.
- **CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.
- **CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales ('CI2).

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Sesiones teóricas: Presentación de técnicas y estudio de las mismas. Duración de la sesión: 1h Total sesiones: 8

- Sesiones prácticas en laboratorio: Aplicación de conceptos teóricos en desarrollos prácticos. Duración de la sesión: 1h. Total sesiones 7

- Seminarios, exposiciones y debates: Esporádicos para la mejora de cuestiones concretas.

- Las Tutorías Colectivas se llevan a cabo a través de la plataforma Moodle en las que intervendrán tanto los alumnos, colaborativamente, como el profesor.

- Resolución y entrega de problemas/prácticas: Realizadas en parte en las sesiones prácticas de laboratorio y de teoría. En lo que resta como trabajo del alumno fuera de clase. Las prácticas consisten en tres entregables de tres aspectos claves de la asignatura en la que se van explicando los detalles de arquitectura de la programación en las clases prácticas. Los problemas son análisis de casos y propuestas analizadas en clase en aquellos temas que no tienen una práctica que permita su aplicación y son habitualmente realizados por el alumno de manera no presencial y puestos a disposición del profesor y resto de los alumnos en tutorías colectivas online para el debate sobre las soluciones propuestas.

- La mayor parte de los trabajos y actividades no presenciales implican el trabajo individual autónomo del alumno, sin embargo se diseñarán tareas de interacción que requerirán el trabajo colaborativo de los alumnos para la consecución de objetivos comunes mediante el reparto de tareas y su posterior entrega y defensa como un todo.

- Pruebas teóricas evaluables en clase de teoría o a través de la plataforma online Moodle. Se realizarán evaluaciones de los problemas propuestos, así como temas a desarrollar. No es necesario superar las pruebas teóricas para hacer media con el resto de conceptos.

- Los trabajos en clase de teoría serán en su mayoría en grupos reducidos.

6. Temario desarrollado:

1-Sensores y Medidas

- Tratamientos continuado de medidas con incertidumbre, tratamiento de ruido.
- Fusión de información
- Calibración de sensores. características técnicas de un sensor.

2- Hardware de comunicación

- Nivel físico. Serial, I2C, CanBus, SPI
- inalámbricas : Wifi, Xbee, Zigbee, redes Mesh
- Larga distancia : GPRS, Lora , Sigfox

3- Middleware de eventos.

- Colas. MQTT.
- Maquinas de estados

4 - Web semántica

- Ontologías
- SparQL.

5 Plataformas IOT

- Fiware
- Sofia2

6- Casos de Uso

- Smartcities. Energía. Tráfico. Seguridad. Gobernanza

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence JAN HOLLER
Event Processing in Action OPHER ETZION PETER NIBLETT
Interconnecting Smart Objects with IP The Next Internet Jean-Philippe Vasseur Adam Dunkels
INTERNET OF THINGS (A HANDS-ON-APPROACH) VIJAY MADISETTI
Siow, E., Tiropanis, T., & Hall, W. (2016). PIOTRe: Personal Internet of Things Repository.

7.2. Bibliografía complementaria:

Santander Smart City - Plan Director de Innovación http://portal.ayto-santander.es/documentos/plan_director_innovacion.pdf

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Los principios de evaluación de la asignatura siguen unos criterios de **evaluación** preferentemente **continua**, entendiendo por tal la evaluación diversificada que se lleva a cabo en distintos momentos del curso académico en curso. Esta evaluación diversificada, sólo es aplicable a la primera convocatoria, se realiza mediante los siguientes sistemas de evaluación presenciales y ponderaciones:

- 70% Entrega y defensa oral de prácticas (**EDF**): consistentes en la realización de 4 prácticas y su defensa presencial en tiempo y forma descritos en la descripción de la práctica. Para considerar la práctica superada debe cumplir los siguientes requisitos
- Superar un examen oral sobre el contenido de la misma. El alumno debe saber a que apartado teorico corresponde cada parte desarrollada y ser capaz de explicarlo con el soporte del material que estime oportuno.
- Las partes obligatorias establecidas en cada práctica deben estar correctamente implementadas respecto a lo indicado en la asignatura y el análisis solicitado corresponder con lo explicado en teoria. Si cualquiera de las dos partes (código y documentación) no tuviese un nivel suficiente la práctica se considera no superada.
- 10% Actividad de clase (**AC**): Se realizará 1 actividad, no necesariamente planificadas, sobre algunos temas, en las sesiones teóricas o prácticas consistentes en alguna de estas tareas:
- Búsqueda en diferido y/o presentación de información en clase sobre algún concepto particular
- Preguntas y razonamientos breves sobre alguno de los temas dados
- Planteamientos teorico prácticos a desarrollar en clase sobre un problema
- 10% Examen teórico/práctico (**ETP**)
- 10% Pruebas de evaluación mediante plataformas de enseñanza virtual (**PEEV**):
- Búsqueda en diferido de información sobre algún concepto particular .
- Desarrollo de problemas y entrega de resultados

Para aprobar la asignatura se requiere tener mas de un 5 de media y la parte práctica superada según se explica a continuación:

Para septiembre:

- Las partes aprobadas sólo se guardan hasta septiembre.
- Las actividades o prácticas no superadas se recuperarán el día de la convocatoria de septiembre. Éstas se evaluarán mediante entrega y defensa presencial de la misma práctica/actividad del curso u otra de similar contenido publicada con un al menos 2 semana de antelación en moodle. En caso de no haber actividades/prácticas específicas para dicha convocatoria en dicha fecha se entregarán las mismas planteadas durante el curso.

Para el resto de convocatorias aplicará la evaluación única.

Aquellos estudiantes que así lo consideren pueden optar por la realización de una **evaluación única final**. En este caso deberá presentar una solicitud en el REGISTRO GENERAL de la Universidad, en cualquiera de sus REGISTROS AUXILIARES o en el REGISTRO TELEMÁTICO, dirigida a la dirección del departamento y al coordinador de la asignatura. La evaluación única final consistirá en un solo acto académico que, para todas las convocatorias oficiales, estará formado por las siguientes pruebas:

- **Bloque de teoría** (30%): Cubre los sistemas de evaluación **AC** (10%) , **PEEV** (10%) y **ETP**(10%) y consistirá en un exámen de preguntas teorico/problemas que puede incluir desarrollo en pseudocódigo para resolver un problema similar a los desarrollados en prácticas, tiene un carácter presencial e individual y una duración de una hora y media. La materia objeto de examen será toda la tratada a lo largo de la asignatura. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.
- **Bloque de prácticas** (70%): Cubre los sistemas de evaluación (EDF). Constará de un examen en el que se presentará un enunciado eminentemente práctico similar a los contenidos en los enunciados de prácticas propuesto a lo largo del curso. Este enunciado podrá hacer referencia a más de un bloque temático. Tienen un carácter presencial e individual y una duración de 4 horas , repartidas en 3 horas para la resolución y una hora al final para la defensa horal del mismo en las mismas condiciones que las prácticas defendidas durante el curso. Sólo se podrá utilizar la documentación proporcionada por el equipo docente el día de la prueba. En la medida de lo posible, se realizará en un aula de informática.

Será necesario obtener un 5 de media y al menos un 5 en la parte práctica para aprobar la asignatura.

No se realizará en ningún caso acciones para subir nota, siendo la nota final de cada actividad definitiva una vez publicada.

La mención de **Matrícula de Honor** podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Como norma general, estas menciones se irán otorgando en orden descendente a la nota final obtenida. En ningún caso el número de "Matrículas de Honor" concedidas será superior al máximo establecido para la asignatura en el curso académico en curso. En caso de empate, primará la regularidad obtenida a lo largo de todos los sistemas de evaluación propuestos. Si el empate persistiera, se propondría a los alumnos implicados la realización de un nueva prueba de evaluación.

Para todos los materiales entregados por parte de los estudiantes se asume de forma implícita la declaración de originalidad de los mismos, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente. La detección de **plagio** en cualquiera de estos materiales, y en aplicación del artículo 15 del Reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, conllevará la calificación numérica de cero en la asignatura, independientemente del resto de calificaciones que el los alumnos hubieran obtenido. Además, se iniciará el procedimiento disciplinario oportuno ante la Comisión de Docencia del Departamento.

Evaluación de competencias:

- Examen de teoría/problemas :CB7
- Defensa de las prácticas de laboratorio: CB7, CG5, CT1, CT5
- Evaluación mediante la plataforma de enseñanza virtual: CB7,CT1, CT5

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos	Aula Estándar	Grupos Reducidos	Aula de Informática	Grupos Reducidos	Laboratorio	Grupos Reducidos	prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2	0	2	0	0						Tema 1
#2	2	0	2	0	0						Tema 2
#3	2	0	2	0	0	Actividad de Clase					Tema 3
#4	2	0	2	0	0						Tema 4
#5	2	0	2	0	0	Defensa práctica					Tema 5
#6	2	0	2	0	0						Tema 6
#7	2	0	2	0	0	Defensa de trabajo final					
#8	1	0	1	0	0						
#9	0	0	0	0	0						
#10	0	0	0	0	0						
#11	0	0	0	0	0						
#12	0	0	0	0	0						
#13	0	0	0	0	0						
#14	0	0	0	0	0						
#15	0	0	0	0	0						
	15	0	15	0	0						