

CENTRO: 180 - Escuela de Ingeniería Informática

TITULACIÓN: 4008 - Grado en Ingeniería Informática

ASIGNATURA: 40985 - INTERNET DE LAS COSAS

CÓDIGO UNESCO: 3304

TIPO: Optativa

CURSO: 4

SEMESTRE: 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 6

INGLÉS:

SUMMARY

The main objectives of this subject are:

1. Develop applications for connecting devices to platforms in the scope of the Internet of Things.
2. Identify and use technologies and network protocols suited for the connection of devices in the scope of the Internet of Things.
3. Describe computational technologies for data processing in the scope of the Internet of Things.
4. Describe methods for guaranteeing security and privacy in the scope of the Internet of Things.
5. Identify business models developed around the Internet of Things.
6. Identify and use service platforms for the management of data in the scope of the Internet of Things.

REQUISITOS PREVIOS

1. Fundamentos de Computadores
2. Estructura de Computadores
3. Fundamentos de Programación I
4. Fundamentos de Programación II
5. Periféricos e Interfaces
6. Algoritmos y Programación
7. Tecnologías de la Programación
8. Fundamentos de los Sistemas Operativos
9. Arquitectura de Computadores
10. Redes de Computadores
11. Administración de Sistemas Operativos
12. Administración de Servicios en Red
13. Virtualización y Procesamiento Distribuido

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Esta asignatura contribuye en el perfil profesional al que habilita la titulación, incorporando todas aquellas competencias relacionadas con el análisis, diseño, desarrollo, puesta en marcha y verificación de sistemas en el ámbito del Internet de las Cosas (IdC) tanto en su vertiente software como hardware.

Competencias que tiene asignadas:

CB2, CB3, CB5

G1, G3, G4, G6, G8

N1, N2

CI1, CI5, CI11, CI13

Para información más detallada acerca de cada una de las competencias, consulte la información disponible en la web de la Escuela de Ingeniería Informática de la ULPGC accesible a través del enlace <http://www.eii.ulpgc.es>.

Objetivos:

El estudiante debe ser capaz de:

OB1. Desarrollar aplicaciones para conectar dispositivos a plataformas en el ámbito del Internet de las Cosas.

OB2. Identificar y utilizar las tecnologías y protocolos de red adecuados para la conexión de los dispositivos en el ámbito del Internet de las Cosas.

OB3. Describir las tecnologías de computación para el tratamiento de los datos en el ámbito del Internet de las Cosas.

OB4. Describir métodos para garantizar la seguridad y privacidad en el ámbito del Internet de las Cosas.

OB5. Identificar los modelos de negocio que se desarrollan alrededor del Internet de las Cosas.

OB6. Identificar y utilizar plataformas de servicio para la gestión de los datos en el ámbito del Internet de las Cosas.

Contenidos:

Los contenidos teóricos de la asignatura se organizarán en base a los bloques de contenidos o capítulos que se relacionan a continuación:

1. Sistemas empotrados y el Internet de las Cosas.

1.1. Introducción.

1.2. Sistemas empotrados.

1.3. Internet de las Cosas.

Bibliografía: [1],[2],[3],[4]

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13

2. Estructura de los dispositivos físicos: sistemas empotrados, interfaces, sensores y redes de sensores, actuadores y firmware

2.1. Plataformas hardware para sistemas empotrados.

2.2. Buses de comunicación para sistemas empotrados.

2.3. Sensores y actuadores.

2.4. Herramientas para el desarrollo software para sistemas empotrados.

Bibliografía: [1],[2],[3],[4]

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13

3. Conexiones de los dispositivos a la red: tecnologías y protocolos.

3.1. Estándares de comunicación para el Internet de las Cosas.

3.2. Protocolos de comunicación.

3.3 Métodos y herramientas para la seguridad y privacidad de las aplicaciones

Bibliografía: [1],[2],[3],[4]

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13

4. Tecnologías y localización de recursos computacionales para el tratamiento de los datos.

4.1. Protocolos de descubrimiento de recursos en el Internet de las Cosas.

Bibliografía: [1],[2],[3],[4]

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13

5. Plataformas de servicio en la nube para la gestión de los datos

5.1. Servicios en la nube para el Internet de las Cosas.

Bibliografía: [1],[2],[3],[4]

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13

6. Oportunidades de negocio en el Internet de las Cosas

6.1. Estudio de casos.

Bibliografía: [1],[2],[3],[4]

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13

Los contenidos prácticos se organizarán atendiendo a las siguientes Unidades Prácticas:

1. Trabajo practico 1. Introducción al entorno de desarrollo. Horas de laboratorio: 4 h.

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

2. Trabajo práctico 2. Buses de comunicaciones. Horas de laboratorio: 4 h.

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

3. Proyecto práctico 1. Comunicación inalámbricas: LoRA. Horas de laboratorio: 6 h.

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

4. Proyecto práctico 2. Protocolos de comunicación IoT. Horas de laboratorio: 6 h.

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

5. Proyecto práctico 3. Plataformas de servicios en la nube. Horas de laboratorio: 6 h.

Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

Metodología:

En general la metodología docente a seguir en la asignatura se basa en el uso de las siguientes actividades formativas presenciales:

AF1. Sesiones académicas de fundamentación: enseñanza directa expositiva y demostrativa para aquellos contenidos esenciales o que requieran de una explicación detallada por parte del profesor.

AF2. Sesiones académicas de aplicación: Desarrollo de actividades dirigidas a la aplicación de conocimientos y a la contextualización del aprendizaje teórico por medio de supuestos prácticos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de reflexión de los estudiantes, así como fomentando las habilidades interpersonales por medio del trabajo en equipo.

AF3. Tutorías colectivas e individuales: sesiones de resolución de dudas, supervisión de trabajos prácticos o teóricos, orientación, etc. a estudiantes o grupos de estudiantes.

Y en relación a las actividades formativas no presenciales:

AF4. Desarrollo de trabajos y proyectos: desarrollo de trabajos y proyectos planteados en clase.
AF5. Estudio: estudio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Evaluación:

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación (CE1 y CE2) y fuentes de evaluación (FE1 y FE2) para cada criterio, a utilizar en la asignatura son los siguientes:

CE1. Ejercicios presenciales. Entrega y defensa de proyectos prácticos (FE1). (Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13). Esta fuente de evaluación se relaciona con las actividades formativas AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

CE2. Trabajos prácticos. Entrega y defensa de trabajos prácticos (FE2). (Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13). Esta fuente de evaluación se relaciona con las actividades formativas AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

Sistemas de evaluación

Durante el transcurso normal del curso el sistema de evaluación será por evaluación continua basada en los criterios y fuentes de evaluación mencionados previamente.

Esta evaluación se aplicará tanto a los alumnos que asistan de manera continua a las sesiones académicas de la asignatura, como a los que no, y que realicen la entrega y defensa de proyectos y trabajos prácticos, independientemente de la convocatoria que sea de aplicación, ya sea convocatoria ORDINARIA, EXTRAORDINARIA o ESPECIAL.

Los trabajos y proyectos prácticos a entregar y defender por los alumnos se organizarán alrededor de las Unidades Prácticas en las que se organiza la asignatura (descritas en el apartado de contenidos de este Plan Docente), y en ellas se evaluarán tanto los conocimientos teóricos, como prácticos, así como las competencias adquiridas por los estudiantes.

Los criterios de evaluación a aplicar serán el CE1 y CE2, respectivamente, para los proyectos prácticos y los trabajos prácticos a entregar y defender por los estudiantes. Asimismo, los trabajos y proyectos prácticos a entregar y defender por los estudiantes que hayan sido superados en una determinada convocatoria, se considerarán superados en sucesivas convocatorias, en tanto en cuanto este proyecto docente no haya sido modificado.

Criterios de calificación

La calificación final del estudiante se obtendrá aplicando los criterios y fuentes de evaluación mencionados aplicados a los trabajos y proyectos prácticos a entregar y defender por los alumnos que se organizarán alrededor de las Unidades Prácticas de la asignatura.

- Aplicación de los criterios y fuentes de evaluación a cada Unidad Práctica de las descritas en el apartado de contenidos de este Proyecto Docente:

* CE1. Ejercicios presenciales. Entrega y defensa de proyectos prácticos (FE1). (60%)

* CE2. Trabajos prácticos. Entrega y defensa de trabajos prácticos (FE2). (40%)

- Nota Final de la Asignatura

Para superar la asignatura es preciso que el estudiante supere independientemente todos los trabajos prácticos y todos los proyectos prácticos de la asignatura correspondientes a los criterios

de evaluación CE1 y CE2, con una nota de 5 o superior. CE1 ponderará el 60% de la calificación final y CE2 el 40%, y dentro de cada uno de estos criterios la ponderación de cada trabajo práctico y de cada proyecto práctico vendrá determinado por el número de semanas dedicado a cada uno de ellos.

Si alguno de los trabajos prácticos correspondiente al criterio de evaluación CE2, o de los proyectos prácticos correspondientes al criterio de evaluación CE1 no ha sido superado la asignatura no estará superada, y la nota que figurará en actas será la que corresponda con la de aquel trabajo o proyecto práctico no superado con la mayor calificación. En el caso de que alguno de los trabajos no se defienda la nota será de "No Presentado".

- Convocatorias

En cada convocatoria, ya sea ORDINARIA, EXTRAORDINARIA o ESPECIAL, figurará en actas la nota que resulte de aplicar las fuentes de evaluación descritas previamente. Para superar cada trabajo y proyecto práctico, independientemente de qué convocatoria sea de aplicación (ORDINARIA, EXTRAORDINARIA o ESPECIAL), el alumno debe ENTREGAR y DEFENDER dichos trabajos y proyectos prácticos, y recibir una calificación superior a 5 de manera global en la asignatura, como se ha mencionado previamente. En el supuesto de que en una convocatoria dada (ORDINARIA, EXTRAORDINARIA o ESPECIAL), un trabajo o proyecto práctico no se supere, el estudiante deberá volverlos a ENTREGAR y DEFENDER con vistas a que sean nuevamente evaluados en siguientes convocatorias, ya sean éstas la convocatoria EXTRAORDINARIA o la ESPECIAL.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

El contexto aplicable es el profesional, y como tareas y actividades se realizarán las siguientes:

1. Sesiones teóricas y prácticas presenciales. Se presentarán y debatirán en el aula los distintos temas en se organizan los contenidos de la asignatura.
2. Trabajos Prácticos de Laboratorio. Se llevaran a cabo tareas y actividades prácticas de laboratorio que se corresponderán con los trabajos y proyectos prácticos a desarrollar a lo largo del curso:

[Ta1] Trabajo practico 1. Introducción al entorno de desarrollo. Horas de laboratorio: 4 h.
Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

[Ta2] Trabajo práctico 2. Buses de comunicaciones. Horas de laboratorio: 4 h.
Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

[Ta3] Proyecto práctico 1. Comunicación inalámbricas: LoRA. Horas de laboratorio: 6 h.
Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

[Ta4] Proyecto práctico 2. Protocolos de comunicación IoT. Horas de laboratorio: 6 h.
Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

[Ta5] Proyecto práctico 3. Plataformas de servicios en la nube. Horas de laboratorio: 6 h.
Competencias: CB2, CB3, CB5, G1, G3, G4, G6, G8, N1, N2, CI1, CI5, CI11, CI13.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

La distribución de tiempos desde el punto de vista del estudiante es la siguiente especificando las actividades formativas con que se relacionan especificadas en el apartado de Metodología de este proyecto docente:

Horas totales de trabajo del alumno: 150 (6 ECTS)

a) Horas presenciales: 60

- Horas Teóricas (HT): 30 (Actividad formativa AF1)

- Horas Prácticas (HP): 30 (Actividades formativas AF2)

b) Horas no presenciales: 90

- Horas Trabajos Tutorizados (HTT): 40 (Actividades formativas AF1, AF2 y AF3)

- Horas Actividad Independiente (HAI): 50 (Actividades formativas AF4 y AF5)

Temporalización semanal tipo durante todo el semestre:

a) Horas presenciales: 4 horas.

- Horas Teóricas (HT): 2 horas.

- Horas Prácticas (HP): 2 horas.

b) Horas no presenciales: 6 horas

- Horas Trabajos Tutorizados (HTT): 1 hora

- Horas Actividad Independiente (HAI): 5 horas

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

En el contexto aplicable, que es el profesional, para el desarrollo de las distintas tareas y actividades a llevar a cabo durante el curso los recursos a utilizar son los que se encuentren disponibles en los laboratorios y aulas asignadas para la docencia de la asignatura, a saber:

Re1. Sistemas de desarrollo de sistemas empuetrados basados en microcontroladores.

Re2. Material e instrumental electrónico complementario (osciloscopios, fuentes de alimentación, placas prototipo, componentes electrónicos, componentes electrónicos, etc.)

Re3. Computadores personales con el software de desarrollo instalado que sea necesario.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

En general se pretende que el alumno vaya desarrollando de manera incremental y uniforme las distintas competencias específicas de la asignatura a lo largo de la duración de la misma y en las distintas tareas que irá llevando a cabo.

Por otro lado, los resultados de aprendizaje se corresponden directamente con los objetivos especificados previamente en este Proyecto Docente, a saber:

RA1. Desarrollar aplicaciones para conectar dispositivos a plataformas en el ámbito del Internet de las Cosas. Este resultado de aprendizaje se adquiere con las actividades formativas AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

RA2. Identificar y utilizar las tecnologías y protocolos de red adecuados para la conexión de los dispositivos en el ámbito del Internet de las Cosas. Este resultado de aprendizaje se adquiere con

las actividades formativas AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

RA3. Describir las tecnologías de computación para el tratamiento de los datos en el ámbito del Internet de las Cosas. Este resultado de aprendizaje se adquiere con las actividades formativas AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

RA4. Describir métodos para garantizar la seguridad y privacidad en el ámbito del Internet de las Cosas. Este resultado de aprendizaje se adquiere con las actividades formativas AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

RA5. Identificar los modelos de negocio que se desarrollan alrededor del Internet de las Cosas. Este resultado de aprendizaje se adquiere con las actividades formativas AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

RA6. Identificar y utilizar plataformas de servicio para la gestión de los datos en el ámbito del Internet de las Cosas. Este resultado de aprendizaje se adquiere con las actividades formativas AF1, AF2, AF3, AF4 y AF5.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Con objeto de proporcionar atención presencial individualizada, el estudiante tiene a su disposición el horario de tutorías del profesorado para acudir a resolver cualquier duda, tanto académica como administrativa, que pueda acaecerle durante el desarrollo de la asignatura. Dicho horario puede consultarse individualmente para cada profesor en la web de la Escuela de Ingeniería Informática en el enlace <http://www.eii.ulpgc.es>, así como en la web del Departamento de Informática y Sistemas en el enlace <http://www.dis.ulpgc.es>.

Para los estudiantes que hayan consumido más de cuatro convocatorias y lo soliciten según el procedimiento oficial, se confeccionará un plan tutorial según lo dispuesto en el Plan de Acción Tutorial y Orientación al Estudiante de la Escuela de Ingeniería Informática.

Atención presencial a grupos de trabajo

Igualmente para dar una atención presencial a grupos de trabajo, y resolver cuestiones que puedan surgir a lo largo del desarrollo de la asignatura, los estudiantes pueden acudir en grupo en el horario de tutorías mencionado en el apartado previo, que puede consultarse individualmente para cada profesor en la web de la Escuela de Ingeniería Informática en el enlace <http://www.eii.ulpgc.es>, así como en la web del Departamento de Informática y Sistemas en el enlace <http://www.dis.ulpgc.es>.

Atención telefónica

A los efectos de concertar citas presenciales o aclarar cuestiones breves de índole académica o administrativa. En la web de la Escuela de Ingeniería Informática en el enlace <http://www.eii.ulpgc.es>, y en la web del Departamento de Informática y Sistemas en el enlace <http://www.dis.ulpgc.es>, se encuentran publicados los datos de contacto telefónico del profesorado.

Atención virtual (on-line)

A través de la plataforma Campus Virtual de enseñanza y a través de email se atenderán las correspondientes consultas on-line específicas que se vayan planteando relativas al desarrollo del curso.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Antonio Carlos Domínguez Brito

(COORDINADOR)

Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Ámbito: 035 - Arquitectura Y Tecnología de Computadores

Área: 035 - Arquitectura Y Tecnología de Computadores

Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Teléfono: 928454572 **Correo Electrónico:** antonio.dominguez@ulpgc.es

Dr./Dra. Jorge Cabrera Gámez

Departamento: 260 - INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Ámbito: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Área: 075 - Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

Despacho: INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Teléfono: 928458747 **Correo Electrónico:** jorge.cabrera@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Básico] Industry 4.0: the Industrial Internet of Things /

Alasdair Gilchrist.

Apress,, Bangken : (2016)

978-1-4842-2046-7

[2 Básico] Internet of things a to z: technologies and applications /

Edited by Qusay F. Hassan.

Wiley-IEEE Press,, New jersey : (2018)

978-1-119-45674-2

[3 Recomendado] Internet of things.Construye nuevos modelos de negocio /

Maciej Kranz.

Lid., Madrid : (2017) - (1ª ed.)

978-84-16894-88-8

[4 Recomendado] Embedded system design :embedded systems foundations of cyber-physical systems, and the Internet of Things /

Peter Marwedel.

Springer,, Dordrecht [etc.] : (2018) - (3ª ed.)

9783319560434