



Año académico	2017-18
Asignatura	11560 - Internet of Things
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	C
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Nombre</b>	11560 - Internet of Things
<b>Créditos</b>	0,72 presenciales (18 horas) 2,28 no presenciales (57 horas) 3 totales (75 horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 1, 2S (Campus Extens)
<b>Período de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés

## Profesores

Profesor/a	Horario de atención a los alumnos					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
Manuel Alejandro Barranco González <a href="mailto:manuel.barranco@uib.es">manuel.barranco@uib.es</a>	17:30	18:30	Lunes	14/09/2017	05/02/2018	D115 (Anselm Turmeda)
Isaac Lera Castro <a href="mailto:isaac.lera@uib.es">isaac.lera@uib.es</a>	12:00	13:00	Miércoles	18/10/2017	27/06/2018	132

## Contextualización

Esta asignatura pertenece al itinerario denominado "Informática Distribuida y Empotrada" del módulo de "Tecnologías Informáticas" y, en consecuencia, es obligatoria para todo estudiante que opte por este itinerario.

La asignatura pretende la iniciación del estudiante en los fundamentos del "Internet Of Things (IOT)" o "Internet de las Cosas", de tal manera que se alcancen unos conocimientos de partida que permitan tanto la posterior intensificación para la aplicación de los mismos en el ámbito empresarial, como la iniciación en la investigación dentro de este ámbito.

Los objetivos de aprendizaje de la asignatura son:

- 1 Comprender el concepto del IOT, el contexto en el que se está desarrollando, los factores que influyen en su éxito y cuáles son los actores relacionados
- 2 Conocer y comprender la arquitectura del IOT, así como cuáles son sus tipos de aplicaciones y servicios
- 3 Conocer cuáles son las tecnologías de la información que vertebran el IOT, incluyendo tanto las plataformas hardware (dispositivos) y de comunicaciones (redes y protocolos) como las plataformas software (sistemas operativos, middlewares, tecnologías de computación en la nube, etc)
- 4 Ser consciente de las implicaciones sociales del IOT, en especial desde el punto de vista de la seguridad y la privacidad, y de las tecnologías de la información relacionadas con estas implicaciones



## Guía docente

5 Ser capaz de proponer y diseñar de forma general proyectos que exploten el potencial del IOT para proveer servicios beneficiosos para la sociedad

### Requisitos

#### Esenciales

Conocimientos elementales de redes de ordenadores y del modelo de referencia “Open System Interconnection” (OSI)

### Competencias

Existen unas competencias básicas que se aplican a todas las asignaturas de los másters de la UIB que se pueden encontrar en el siguiente enlace:

[http://estudis.uib.es/es/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.es/es/master/comp_basiques/)

A continuación se indicarán las competencias genéricas y específicas que serán parcialmente cubiertas por esta asignatura.

#### Específicas

- \* CE4 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos..
- \* CE5 - Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios..
- \* CE9 - Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida..
- \* CE11 - Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empujados y ubicuos..

#### Genéricas

- \* CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería informática..
- \* CG3 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares..
- \* CG8 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contexto más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos..
- \* CG9 - Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática..

## Guía docente

### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/)

## Contenidos

### Contenidos temáticos

1. Introducción al IoT
  - \* Definición y objetivos
  - \* La web de las cosas (Web of Things, WoT), la web 3.0
  - \* Aplicaciones clave del IoT: barreras, previsiones de desarrollo, mercados verticales y horizontales
2. Los 4 paradigmas del IoT
  - \* M2M: el Internet de los dispositivos
  - \* RFID: el Internet de los objetos
  - \* WSN: el Internet de los transductores
  - \* SCADA: el Internet de los controladores
3. Redes y protocolos para el IoT
  - \* Redes pervasivas para IoT
  - \* Red de Nueva Generación (Next Generation Network, NGN)
  - \* Convergencia, interoperabilidad y estandarización de redes
  - \* Protocolos y estándares de comunicación y datos para el IoT/WOT
4. Plataformas Middleware para el IoT
  - \* Middleware: conceptos básicos y taxonomía
  - \* Plataforma middleware desde el punto de vista del IoT
  - \* Plataformas middleware horizontales para el IoT
  - \* Plataformas middleware horizontales para el IOT
5. Datos en IoT
  - \* Datos: representación y flujo
  - \* Big Data: grandes volúmenes de datos
  - \* Procesado inteligente de datos: filtrado, almacenamiento, consulta y computación.
6. Servicios en un ecosistema IoT
  - \* Arquitectura de servicios: accesibilidad
  - \* Seguridad y privacidad
  - \* Riesgos, cuestiones éticas y legales

## Metodología docente

En este apartado se describen las actividades de trabajo presencial y no presencial (o autónomo) previstas en la asignatura para desarrollar y evaluar las competencias establecidas anteriormente.

Año académico	2017-18
Asignatura	11560 - Internet of Things
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	C
Idioma	Castellano

En las actividades de trabajo presencial se utilizará indistintamente castellano o catalán. Además, parte del material didáctico de la asignatura puede estar redactado en inglés.

Con el propósito de favorecer la autonomía y el trabajo personal del alumno, la asignatura forma parte del proyecto Campus Extens. Este proyecto incorpora el uso de herramientas telemáticas para conseguir una enseñanza universitaria flexible y a distancia. De esta forma y mediante el uso de la plataforma de teleeducación Moodle, el alumno dispondrá de un medio de comunicación en línea y a distancia con el profesor; un calendario con noticias de interés; documentos electrónicos y enlaces a Internet; y propuestas de prácticas de trabajo autónomo tanto individuales como de grupo.

### Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	1. Clases magistrales	Grupo grande (G)	Mediante el método expositivo el profesor establecerá los fundamentos teóricos y prácticos sobre los diferentes aspectos tratados en los temas de la asignatura. Además, para cada tema se dará información sobre el método de trabajo aconsejable y el material didáctico adicional que el alumno deberá utilizar para preparar de forma autónoma los contenidos. Las clases teóricas consistirán en sesiones de 2 o 3 horas a lo largo del semestre, que alternarán la exposición de contenidos con la resolución de casos más prácticos.	10
Seminarios y talleres	2. Presentación e informe sobre tecnologías y casos prácticos del IoT	Grupo mediano (M)	<p>Se organizarán sesiones en las que cada alumno deberá presentar oralmente de manera pedagógica un trabajo de revisión sobre alguna de las tecnologías utilizadas en el IOT, así como sobre casos prácticos relacionados con el diseño y/o la implementación de arquitecturas y/o servicios del IOT.</p> <p>El alumno deberá entregar un informe escrito breve pero detallado en el que describa la revisión realizada.</p> <p>Se evaluarán tanto la presentación oral como el informe escrito.</p> <p>El objetivo de estos trabajos es que el alumno adquiera las siguientes habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar, asimilar de manera autónoma y explicar a terceros descripciones de tecnologías y casos prácticos de IOT.</li> <li>- Describir de forma compacta dichas tecnologías y casos prácticos, utilizando los conceptos vistos en las sesiones de teoría.</li> <li>- Analizar de forma crítica tecnologías, diseños y proyectos de aplicaciones de IOT, teniendo en cuenta aspectos tecnológicos relacionados con software, hardware y protocolos de comunicaciones, así como aspectos éticos y legales.</li> <li>- Presentar de forma clara y pedagógica tecnologías y casos prácticos de IOT.</li> </ul>	3.75
Seminarios y talleres	3. Aprendizaje basado en problemas mediante sesiones de laboratorio	Grupo mediano (M)	Mediante el método de aprendizaje basado en problemas, los alumnos deberán resolver, mediante la elaboración de programas sencillos (principalmente sobre un microcontrolador), un conjunto de problemas prácticos de dificultad creciente.	3.75

Año académico	2017-18
Asignatura	11560 - Internet of Things
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	C
Idioma	Castellano

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
			<p>El objetivo de estas sesiones de laboratorio es facilitar la comprensión de conceptos teóricos y prácticos fundamentales sobre representación, almacenamiento y uso de datos en IOT, p.e. arquitectura de sistemas empotrados, data streaming, bases de datos, y computación en la nube.</p> <p>El alumno deberá entregar la solución del último de los problemas propuestos en el laboratorio, para que el profesor lo evalúe. Además, el alumno deberá llevar a cabo una presentación oral de su solución; esta presentación también será evaluada.</p>	
Tutorías ECTS	4. Tutorías para resolver dudas sobre las actividades de evaluación	Grupo mediano (M)	Se destinará tiempo para resolver dudas relacionadas con los trabajos que se deben realizar en las actividades "2. Presentación e informe sobre tecnologías y casos prácticos del IoT" y "3. Aprendizaje basado en problemas mediante sesiones de laboratorio".	0.5

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

### Actividades de trabajo no presencial

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	1. Estudio para asimilar la teoría y los casos prácticos tratados en clase	Después de la exposición por parte del profesor en las clases magistrales y de las explicaciones y comentarios realizados durante la "Presentación e informe sobre tecnologías y casos prácticos del IOT", el alumno deberá dedicar cierto tiempo personal a asimilar la materia.	20
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	2. Revisión de tecnologías y casos prácticos de IoT	<p>Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo fuera de clase a preparar la presentación oral y el informe escrito propuestos en la actividad presencial "2. Presentación e informe sobre tecnologías y casos prácticos del IoT".</p> <p>Los aspectos específicos que el estudiante deberá describir se consensuarán con el profesor.</p> <p>En particular, el estudiante deberá preparar algunas transparencias (slides) para su presentación oral. El objetivo de la presentación es demostrar que el estudiante es competente para entender de forma autónoma y explicar a tercerostecnologías y casos prácticos de IoT; usando para ello los conceptos presentados en las clases teóricas. Por tanto, el estudiante deberá dedicar tiempo para preparar la presentación que realizará delante del resto de estudiantes de la asignatura.</p>	12.5
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	3. Compleción de los ejercicios prácticos iniciados en el laboratorio	<p>Cada alumno deberá dedicar tiempo extra para resolver los problemas propuestos en las sesiones de laboratorio.</p> <p>Como ya se ha dicho, el alumno deberá entregar la solución del último de los problemas propuestos en el laboratorio, para que el profesor lo evalúe. Además, el alumno deberá dedicar tiempo adicional para preparar la presentación oral mediante la cuál debe explicar esta solución.</p>	24.5

Año académico	2017-18
Asignatura	11560 - Internet of Things
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	C
Idioma	Castellano

## Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

## Evaluación del aprendizaje del estudiante

Se valorarán las competencias establecidas en la asignatura mediante la aplicación de una serie de procedimientos de calificación a cada actividad propuesta como evaluable. La tabla de este apartado describe, para cada actividad evaluable, la técnica de evaluación que se aplicará, la tipología (recuperable, no recuperable), los criterios de calificación, y el peso en la calificación total de la asignatura según el itinerario evaluativo.

La asignatura contempla un único itinerario evaluativo ("A") adaptado tanto para personas que pueden asistir diariamente a clase como para aquellas personas que no pueden hacerlo. Los alumnos se comprometen a realizar todas las actividades incluidas en el itinerario "A".

El alumno obtendrá una calificación numérica entre 0 y 10 por cada actividad evaluable, la cual será ponderada según su peso, a fin de obtener la calificación global de la asignatura. Para superar la asignatura, el alumno ha de obtener un mínimo de 5 puntos en cada actividad evaluada.

Todo alumno que presente alguno de los dos trabajos escritos será considerado alumno presentado.

## 2. Presentación e informe sobre tecnologías y casos prácticos del IoT

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Otros procedimientos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Se organizarán sesiones en las que cada alumno deberá presentar oralmente de manera pedagógica un trabajo de revisión sobre alguna de las tecnologías utilizadas en el IOT, así como sobre casos prácticos relacionados con el diseño y/o la implementación de arquitecturas y/o servicios del IOT. El alumno deberá entregar un informe escrito breve pero detallado en el que describa la revisión realizada. Se evaluarán tanto la presentación oral como el informe escrito. El objetivo de estos trabajos es que el alumno adquiera las siguientes habilidades: - Interpretar, asimilar de manera autónoma y explicar a terceros descripciones de tecnologías y casos prácticos de IOT. - Describir de forma compacta dichas tecnologías y casos prácticos, utilizando los conceptos vistos en las sesiones de teoría. - Analizar de forma crítica tecnologías, diseños y proyectos de aplicaciones de IOT, teniendo en cuenta aspectos tecnológicos relacionados con software, hardware y protocolos de comunicaciones, así como aspectos éticos y legales. - Presentar de forma clara y pedagógica tecnologías y casos prácticos de IOT.
Criterios de evaluación	Las competencias que se evaluarán mediante el informe y la presentación son las siguientes:  CE5 - Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.  CE9 - Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.  CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería informática.  CG8 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contexto más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.

Año académico	2017-18
Asignatura	11560 - Internet of Things
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	C
Idioma	Castellano

CG9 - Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

Los criterios de evaluación son los siguientes:

- Grado de detalle de la descripción de la tecnología o el caso práctico.
- Identificación y descripción claras de las relaciones entre las tecnologías y casos prácticos analizados con otras tecnologías y casos del IOT vistos en clase (o fuera de ella).
- Identificación clara del grado en que las tecnologías y casos analizados y su descripción abarcan los diferentes niveles del IOT, teniendo en cuenta aspectos sobre software, hardware y protocolos de comunicaciones.
- Identificación clara de los diferentes ámbitos o disciplinas involucradas en los casos analizados.
- Análisis crítico de la originalidad y novedad de las tecnologías y casos analizados.
- Identificación y descripción claras del potencial y las limitaciones tecnológicas de las tecnologías y casos analizados.
- Descripción clara de los beneficios que las tecnologías y casos analizados pueden reportar a los usuarios y a la sociedad.
- Identificación clara de las implicaciones sociales del proyecto relacionadas con la seguridad, la privacidad y la legalidad.
- Completitud, claridad y orden de exposición de los informes descriptivos y las presentaciones orales.
- Corrección ortográfica de los informes descriptivos.

Porcentaje de la calificación final: 40% con calificación mínima 5

### 3. Aprendizaje basado en problemas mediante sesiones de laboratorio

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Otros procedimientos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Mediante el método de aprendizaje basado en problemas, los alumnos deberán resolver, mediante la elaboración de programas sencillos (principalmente sobre un microcontrolador), un conjunto de problemas prácticos de dificultad creciente. El objetivo de estas sesiones de laboratorio es facilitar la comprensión de conceptos teóricos y prácticos fundamentales sobre representación, almacenamiento y uso de datos en IOT, p.e. arquitectura de sistemas empotrados, data streaming, bases de datos, y computación en la nube. El alumno deberá entregar la solución del último de los problemas propuestos en el laboratorio, para que el profesor lo evalúe. Además, el alumno deberá llevar a cabo una presentación oral de su solución; esta presentación también será evaluada.
Criterios de evaluación	CE4 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.  CE11 - Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.  CG3 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

Porcentaje de la calificación final: 60% con calificación mínima 5

## Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### Bibliografía básica





---

Año académico	2017-18
Asignatura	11560 - Internet of Things
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	C
Idioma	Castellano

“Rethinking the Internet of Things. A Scalable Approach to Connecting Everything”. Francis DaCosta. Apress Open.

“The Internet of Things in the Cloud. A middleware Perspective”. Honbo Zhou. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Ratón, 2013

“Designing the Internet of Things”. Adrian McEven and Hakinm Cassimally. John Wiley and Sons

### Otros recursos

---

Notas y transparencias (slides) de los profesores

