



Año académico	2014-15
Asignatura	11559 - Redes de Sensores
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	11559 - Redes de Sensores
<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>	Castellano

## Profesores

Profesor/a	Horario de atención a los alumnos					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
Sebastián Galmés Obrador <a href="mailto:sebastia.galmes@uib.es">sebastia.galmes@uib.es</a>	12:30h	13:30h	Viernes	22/09/2014	29/05/2015	220

## Contextualización

Las redes de sensores constituyen la tecnología de información y comunicaciones más atractiva para la diversidad de disciplinas en las que la interacción con el mundo físico es esencial. Esta tecnología, surgida a principios de los 80 y popularizada durante la década de los 90, permite la monitorización de alta resolución y en tiempo real de una gran variedad de variables ambientales, físicas o químicas. Las características más intrínsecas de las redes de sensores, como son las prestaciones limitadas y la escasez de recursos energéticos de los nodos que las integran, así como la necesidad de cooperación entre ellos, plantean nuevos retos a la investigación que conduce al desarrollo de mecanismos y protocolos que contrastan claramente con los utilizados en otros tipos de redes. En la actualidad, esta tecnología se sitúa en un estado intermedio entre la maduración, como ocurre con las redes de sensores terrestres para la transmisión de datos alfanuméricos, y la investigación, cuando se trata de abordar nuevos escenarios de interacción con elementos actuadores y robots, nuevos entornos de desarrollo como es el caso de las redes subterráneas o subacuáticas, o la transferencia de formatos de información más amplios como ocurre con las redes de sensores multimedia, gracias al desarrollo de cámaras CMOS y nuevos micro-sensores de audio. El objetivo de este curso es alcanzar un equilibrio entre las dos visiones, reflejando las soluciones más implantadas a la vez que exponiendo los retos de investigación actuales más destacados.

## Requisitos





Año académico	2014-15
Asignatura	11559 - Redes de Sensores
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

## Recomendables

Es recomendable tener unos conocimientos básicos de redes de computadores (comunicación de datos, arquitecturas, protocolos, etc.).

## Competencias

En esta asignatura se trabajan las competencias generales y específicas que se indican a continuación.

### Específicas

- \* 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..
- \* CE11. Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos..

### Genéricas

- \* CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática..
- \* CG5. Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en 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 contexto más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos..

### Básica

- \* 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

#### Tema 1. Fundamentos de las redes de sensores

- \* Nuevos paradigmas de comunicación inalámbrica
- \* Las redes de sensores
- \* Aplicaciones
- \* Tipos y modelos
- \* Factores de diseño
- \* Arquitectura
- \* Plataformas hardware y software
- \* Estandarización (RFID, IEEE 802.15.4, ZigBee, WirelessHART, 6LoWPAN)
- \* Testbeds y entornos de simulación

#### Tema 2. Mecanismos y protocolos



- \* Capa física y capa MAC
- \* Capa de red
- \* Capa de transporte y capa de aplicación
- \* Soluciones *cross-layer*
- \* Retos de investigación

Tema 3. Sincronización y localización

- \* Factores de diseño de la sincronización
- \* Protocolos de sincronización
- \* Retos de la localización
- \* Técnicas y protocolos basados en el alcance
- \* Protocolos no basados en el alcance

Tema 4. Redes de sensores y actuadores

- \* Características de las redes de sensores y actuadores
- \* Arquitectura WSN
- \* Coordinación en redes de sensores, actuadores y robots
- \* Retos de investigación

Tema 5. Redes de sensores subacuáticas

- \* Factores de diseño
- \* Fundamentos de la propagación acústica subacuática
- \* Componentes: sensores subacuáticos y AUVs
- \* Arquitectura de comunicaciones
- \* Soluciones por capas: física, acceso al medio, red y transporte
- \* Retos de investigación

## Metodología docente

En este apartado se describen las actividades de carácter presencial y no presencial encaminadas a cubrir las competencias previstas en esta asignatura. Por lo que se refiere a las no presenciales, el hecho de que la asignatura se integre en el proyecto Campus Extens, contribuye a facilitar el trabajo autónomo del alumno.

## Volumen

El desarrollo de la asignatura conlleva para el alumno la realización de las siguientes actividades de trabajo presencial y no presencial.

## Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Sesiones teóricas	Grupo grande (G)	El desarrollo de esta asignatura se apoya principalmente en sesiones teóricas en las que se exponen los fundamentos, retos, mecanismos y aplicaciones de las redes de sensores, y se describen las herramientas y métodos apropiados para la resolución de casos prácticos. No obstante, dado el reducido número de horas presenciales, estas sesiones teóricas no consistirán en una exposición exhaustiva y detallada de los temas, sino en transmitir los contenidos que mayormente contribuyan a adquirir una visión global de la disciplina.	9



Año académico	2014-15
Asignatura	11559 - Redes de Sensores
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Seminarios y talleres	Seminario	Grupo mediano (M)	A partir de una lectura preliminar o la propuesta de un problema o caso práctico, se abordará una parte del contenido de la asignatura de forma interactiva, con la participación de los alumnos y el profesor, y opcionalmente de un experto en la materia.	2.5
Clases prácticas	Sesiones prácticas	Grupo mediano (M)	En las sesiones prácticas se plantea un problema o caso práctico que el alumno debe intentar resolver con la ayuda de herramientas software especializadas, como son los simuladores de redes o paquetes matemáticos	3
Clases de laboratorio	Laboratorio	Grupo mediano (M)	El objetivo de las clases de laboratorio es que el alumno se familiarice con la instalación, el funcionamiento y el uso de una red de sensores real.	1.5
Tutorías ECTS	Tutoría	Grupo mediano (M)	El objetivo de las sesiones de tutorías es ofrecer a los alumnos la posibilidad de plantear dudas en el aula acerca de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura, y sobre cualquier trabajo o tema de estudio que se haya propuesto en el transcurso de la misma.	0.5
Evaluación	Examen	Grupo grande (G)	El examen consistirá en varias preguntas de desarrollo que permitan evaluar el grado con que el alumno ha adquirido las competencias previstas en la asignatura.	1.5

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	Aprendizaje	Cada alumno tiene que asimilar los contenidos teórico-prácticos que se van desarrollando en la asignatura, tanto en las sesiones presenciales, como los indicados por el profesor a través de Campus Extens (apuntes propios, capítulos de libro, artículos, enlaces a otros documentos, etc.).	36
Estudio y trabajo autónomo individual	Ejercicios	Esta actividad consiste en la resolución de un conjunto de problemas por parte del alumno, con el objetivo de evaluar su grado de adquisición de las competencias previstas en la asignatura. Estos problemas pueden estar relacionados tanto con los contenidos teóricos como con aquéllos de carácter práctico desarrollados en la asignatura, tanto en las sesiones presenciales como durante el proceso de aprendizaje dirigido.	6
Estudio y trabajo autónomo individual	Proyecto	Esta actividad consiste en la resolución de un caso práctico de mediana envergadura o en el desarrollo de un tema de carácter divulgativo, con el objetivo de evaluar el grado adquisición por parte del alumno de las competencias previstas en la asignatura. Este proyecto puede estar relacionado tanto con los contenidos teóricos como con aquéllos de carácter práctico abordados en la asignatura, bien en las sesiones presenciales, bien durante el proceso de aprendizaje dirigido.	15





## 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

### Examen

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>recuperable</b> )
Descripción	El examen consistirá en varias preguntas de desarrollo que permitan evaluar el grado con que el alumno ha adquirido las competencias previstas en la asignatura.
Criterios de evaluación	* Adecuación de los procedimientos * Corrección de los resultados
Porcentaje de la calificación final:	50% con calificación mínima 5

### Ejercicios

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Pruebas de respuesta breve ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Esta actividad consiste en la resolución de un conjunto de problemas por parte del alumno, con el objetivo de evaluar su grado de adquisición de las competencias previstas en la asignatura. Estos problemas pueden estar relacionados tanto con los contenidos teóricos como con aquéllos de carácter práctico desarrollados en la asignatura, tanto en las sesiones presenciales como durante el proceso de aprendizaje dirigido.
Criterios de evaluación	* Adecuación de los procedimientos * Corrección de los resultados
Porcentaje de la calificación final:	20%

### Proyecto

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Informes o memorias de prácticas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Esta actividad consiste en la resolución de un caso práctico de mediana envergadura o en el desarrollo de un tema de carácter divulgativo, con el objetivo de evaluar el grado adquisición por parte del alumno de las competencias previstas en la asignatura. Este proyecto puede estar relacionado tanto con los contenidos teóricos como con aquéllos de carácter práctico abordados en la asignatura, bien en las sesiones presenciales, bien durante el proceso de aprendizaje dirigido.
Criterios de evaluación	Dependiendo del tipo de proyecto que se proponga, se aplicará una selección de los siguientes criterios: * Adecuación de los procedimientos * Corrección de los resultados * Enfoque global * Grado de documentación * Selección de la bibliografía * Discusión de alternativas * Propuesta de soluciones



---

Año académico	2014-15
Asignatura	11559 - Redes de Sensores
Grupo	Grupo 1, 2S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

\* Calidad de la expresión gráfica y escrita

Porcentaje de la calificación final: 30% con calificación mínima 5

---

## **Recursos, bibliografía y documentación complementaria**

---

Los contenidos de la asignatura se apoyan en gran medida en artículos de revista, si bien en la actualidad existen muchos libros de texto sobre redes de sensores y actuadores que ofrecen una visión global y actualizada de la disciplina, y constituyen una sólida fuente de información seleccionada y organizada. Algunas de estas fuentes se señalan a continuación.

### **Bibliografía básica**

---

\* Ian F. Akyildiz and Mehmet Can Vuran: *Wireless Sensor Networks*. Wiley, 2010.

### **Bibliografía complementaria**

---

- \* Amiya Nayak and Ivan Stojmenovic: *Wireless Sensor and Actuator Networks. Algorithms and Protocols for Scalable Coordination and Data Communication*. Wiley, 2010.
- \* Ibrahiem M. M. El Emary and S. Ramakrishnan: *Wireless Sensor Networks. From Theory to Applications*. CRC Press, 2014.
- \* V. Çagri Güngör and Gerhard P. Hancke: *Industrial Wireless Sensor Networks. Applications, Protocols, and Standards*. CRC Press, 2013.

### **Otros recursos**

---

\* Artículos de revista referenciados a lo largo del curso.

