



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001545 - Wireless Sensor Networks**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BG - Master Universitario En Electronica Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001545 - Wireless Sensor Networks
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	05BG - Master Universitario en Electronica Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Jorge Portilla Berrueco (Coordinador/a)	Electrónica	jorge.portilla@upm.es	Sin horario.
Gabriel Noe Mujica Rojas	Electrónica	gabriel.mujica@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Electronica Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Sistemas microprocesadores
- Programación en C

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB06 - 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

CB07 - 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

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB09 - 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

CE02 - Ser capaz de desarrollar un proyecto de diseño de un sistema electrónico, identificando sus principales retos, en ámbitos de aplicación tales como el aeroespacial, la automoción, la ingeniería médica, las energías renovables o las comunicaciones

CE03 - Optimizar la gestión energética de los sistemas electrónicos mediante la aplicación de técnicas avanzadas de diseño de circuitos y de métodos de control.

CG02 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CG05 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan

CG06 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CT01 - Uso de la lengua inglesa

CT04 - Organización y planificación

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA23 - Recopilar, presentar y resumir información contenido en la literatura en el marco de los sistemas embebidos conectados en red

RA21 - Diseñar y planificar despliegues de redes de sensores inalámbricas (WSN)

RA22 - Analizar y clasificar tecnologías de comunicaciones inalámbricas en el marco de la Internet de las Cosas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

The subject Wireless Sensor Networks contains the key technological aspects that are used today in the new Internet of Things paradigm.

Topics from radio communications, processing, power supply, sensing circuits and deployment methodologies, among others, are explained in this subject.

There are several practical aspects as distributed applications, low power budget, low data rate constraints, among others, that are faced in the semester.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introduction to Wireless Sensor Networks
2. Hardware of WSN nodes
3. WSN architecture. Topologies
4. Routing protocols, self-organization and node discovery in WSNs
5. Power consumption and power saving systems in WSNs
6. Deployment techniques and commissioning
7. Testbeds and debugging
8. Security in WSNs

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introduction</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Hardware of the nodes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3		<b>Practice 1: Introduction to hardware nodes</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4		<b>Practice 2: Introduction to WSN node programming</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Routing protocols, self-organization and node discovery in WSNs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Power consumption and power saving systems in WSNs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Deployment techniques and commissioning</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8		<b>Practice 3: Radio module introduction</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Testbeds and debugging</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10		<b>Practice 4: Multi-node application</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11		<b>Practice 6: Deployment</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Practices</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00

12				<p><b>Presentation of research work</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Class Tests</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20</p>
13				<p><b>Presentation of practical work</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p>
14				
15				
16				
17				<p><b>Final exam</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Practices	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	20%	/ 10	
12	Presentation of research work	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	20%	5 / 10	CT04 CG05 CB06 CT01
12	Class Tests	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	5%	5 / 10	
13	Presentation of practical work	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	03:00	55%	5 / 10	CT01 CT04 CG02 CG05 CG06 CB06 CB07 CB08 CE02 CE03 CB09

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Final exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	50%	5 / 10	

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

The score is based on a theory exam, plus a team work on a wireless sensor network application and a presentation of a research work focused on a specific research area within wireless sensor networks. All this evaluation activities are mandatory to pass this subject

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
System Architecture for Wireless Sensor Networks	Bibliografía	PhD thesis Jason Lester Hill, U. C. Berkeley, 2003
Ubiquitous Computing: Smart Devices, Environments and Interactions	Bibliografía	book, S. Posland, Wiley & sons. 2009
Wireless Sensor Networks. Technology, Protocols and Applications	Bibliografía	book, Wiley InterScience (2007).