



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595010048 - Hardware para Internet de las Cosas (iot)**

### PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Requisitos previos obligatorios.....	2
4. Conocimientos previos recomendados.....	2
5. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
6. Descripción de la asignatura y temario.....	4
7. Cronograma.....	6
8. Actividades y criterios de evaluación.....	8
9. Recursos didácticos.....	10
10. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595010048 - Hardware para Internet de las Cosas (iot)
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Juan Manuel Lopez Navarro (Coordinador/a)	A4213	juanmanuel.lopez@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. Requisitos previos obligatorios

---

#### 3.1. Asignaturas previas requeridas para cursar la asignatura

- Sistemas Basados en Microprocesador

#### 3.2. Otros requisitos previos para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones no tiene definidos requisitos para esta asignatura.

### 4. Conocimientos previos recomendados

---

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimientos básicos de redes
- Conceptos básicos de electrónica analógica.
- Conocimientos de programación en C

## 5. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 5.1. Competencias

CE B2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE EC02 - Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.

CE TEL01 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

CE TEL07 - Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.

CG 03 - Capacidad para expresarse correctamente de forma oral y escrita y transmitir información mediante documentos y exposiciones en público.

### 5.2. Resultados del aprendizaje

RA730 - Conectar un periférico a un microcontrolador utilizando interfaces basadas en protocolos estándar

RA157 - Capacidad de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas para la concepción de sistemas y servicios de telecomunicación, entre ellos los basados en Internet.

RA247 - Desarrollar un sistema electrónico de mediana complejidad combinando diferentes tecnologías.

RA999 - Adquirir la capacidad de conectar sensores y publicar información en Internet

RA1000 - Conocer la implementación de comunicación de datos sobre internet

RA246 - Identificar en un documento de especificaciones técnicas de un sistema electrónico los requisitos técnicos necesarios para plantear diferentes alternativas tecnológicas para la implementación práctica del mismo.

## 6. Descripción de la asignatura y temario

---

### 6.1. Descripción de la asignatura

Asignatura eminentemente práctica que se desarrolla íntegramente en el laboratorio y que está basada en proyectos. Los alumnos deben diseñar y construir sus prototipos electrónicos para la conexión de sensores y equipos electrónicos a internet. Para ello se utilizarán módulos de comunicaciones inalámbricas con capacidad de ser programados. Para la programación de las plataformas hardware se va a utilizar como herramienta de desarrollo ARDUINO. También se mostrará una herramienta CAD para el diseño de las envolventes de los equipos electrónicos, para su posterior impresión 3D.

La asignatura tendrá una parte básica de adquisición de conocimientos. Posteriormente se realizarán varios grupos de trabajo donde se deberá realizar un trabajo colaborativo entre los miembros del grupo y bajo el liderazgo de uno de los integrantes del mismo. Los grupos competirán por el mejor diseño y mejor solución.

Para este curso 2020/21 y debido a las circunstancias acaecidas por la pandemia del COVID-19 la asignatura se desarrollará de forma individual. La asignatura se realizará de forma telemática en su mayor parte en la modalidad síncrona (profesor y alumnos comparten horas de docencia telemáticas presencial en un horario establecido), Se habilitarán días específicos para la realización de tutorías colectivas si las condiciones sanitarias así lo permiten que serán utilizados para complementar el desarrollo de las prácticas, aclarar dudas y profundizar en algunos de los aspectos de la signatura.

## 6.2. Temario de la asignatura

1. Plataformas Hardware para IoT
  - 1.1. ARDUINO como plataforma de desarrollo
2. Wearables
  - 2.1. Lilypad una plataforma para e-textil
  - 2.2. Módulos inalámbricos con programación nativa
3. Sensores
  - 3.1. Tipos de sensores
  - 3.2. Métodos de interconexión
4. Baterías y alimentación
5. Envoltentes para equipos electrónicos. Impresión 3D
  - 5.1. FreeCAD

## 7. Cronograma

### 7.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>1.1. Arduino como plataforma de desarrollo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
2		<p><b>2.1. Lilypad una plataforma para e-textil</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3			<p><b>2.1. Lilypad una plataforma para e-textil</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>2.2. Módulos inalámbricos con programación nativa</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
4		<p><b>3.1. Tipos de sensores</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>2.2. Ejercicios con módulos inalámbricos</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Verificación del funcionamiento de los ejercicios desarrollados y test de conocimientos</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
5			<p><b>3.2. Métodos de interconexión.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>2.2. Ejercicios con módulos inalámbricos</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
6			<p><b>4. Baterías y Alimentación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>2.2. Ejercicios con módulos inalámbricos</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	



7			<b>2.2. Ejercicios con módulos inalámbricos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
8			<b>2.2. Ejercicios con módulos inalámbricos</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
9		<b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Verificación del funcionamiento de los ejercicios desarrollados y test de conocimientos</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
10			<b>5.1.FreeCAD</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11			<b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
12		<b>Diseño Final Wearable</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13				<b>Presentación del diseño desarrollado</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
14				
15				
16				
17				<b>Examen prueba final</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 05:00

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.

## 8. Actividades y criterios de evaluación

### 8.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 8.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Verificación del funcionamiento de los ejercicios desarrollados y test de conocimientos	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	30%	5 / 10	CE B2 CE TEL01 CE TEL07
9	Verificación del funcionamiento de los ejercicios desarrollados y test de conocimientos	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	30%	5 / 10	CE B2 CE TEL01
13	Presentación del diseño desarrollado	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CE TEL01 CE TEL07 CG 03 CE B2 CE EC02

#### 8.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	05:00	100%	5 / 10	CE B2 CE EC02 CE TEL01 CE TEL07 CG 03

#### 8.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CE EC02 CE TEL01 CE TEL07 CG 03 CE B2

## 8.2. Criterios de evaluación

### Evaluación Continua

Evaluación individual de los ejercicios realizados junto con un test de conocimientos.

Presentación oral del diseño: los alumnos deberán hacer una presentación oral del diseño que han realizado. Se valorará su capacidad de síntesis, de claridad en la presentación de objetivos alcanzados y las conclusiones obtenidas.

Evaluación de los ejercicios/diseño: se valorará el correcto funcionamiento de cada proyecto en función de las especificaciones de partida, y el documento escrito con la descripción del proyecto.

La calificación se obtendrá aplicando los pesos mostrados en la tabla anterior, siendo necesario obtener al menos un 5/10 en cada una de las partes.

### Evaluación sólo prueba final.

Los alumnos que se acojan a la evaluación de sólo prueba final, deberán realizar un diseño en presencia del tribunal de la asignatura.

### Examen extraordinario.

El examen extraordinario de la asignatura tendrá el mismo formato que la prueba de evaluación sólo final.

## 9. Recursos didácticos

---

### 9.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Puesto de laboratorio	Equipamiento	
Moodle de la asignatura	Recursos web	
<a href="http://lilypadarduino.org/">lilypadarduino.org/</a>	Recursos web	

## 10. Otra información

---

### 10.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 3 "Salud y Bienestar" ya que presenta los conocimientos técnicos básicos para el desarrollo de wearables, los cuales en un futuro serán utilizados para la motorización del estado físico y salud de los ciudadanos.