



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000278 - Tecnologías Electrónicas IoT Para Ciudades Inteligentes Y Sostenibles

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingeniería De Tecnologías Y Servicios De Telecomunicación

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 5. Cronograma..... | 5 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación..... | 7 |
| 7. Recursos didácticos..... | 10 |
| 8. Otra información..... | 10 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 95000278 - Tecnologías Electrónicas lot para Ciudades Inteligentes y Sostenibles |
| No de créditos | 3 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Cuarto curso |
| Semestre | Séptimo semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion |
| Centro responsable de la titulación | 09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Guillermo Del Campo Jimenez (Coordinador/a) | | guillermo.delcampo@upm.es | Sin horario. Sin horario. Cita previa. |
| Maria Asuncion Santamaria Galdon | | asun.santamaria@upm.es | Sin horario. Sin horario. Cita previa. |

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

con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE-SE2 - 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-ST3 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas

CECT6 - Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social

CG10 - Creatividad

CG12 - Organización y planificación

CG13 - Respeto medioambiental

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

3.2. Resultados del aprendizaje

RA45 - Conocimientos y habilidades de las temáticas científico tecnológicas desarrolladas en las asignaturas ofertadas

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura proporciona al estudiante una visión aplicada de las tecnologías electrónicas que permiten el desarrollo de soluciones IoT en entornos urbanos. A través de una combinación de teoría, ejemplos prácticos y visitas técnicas, el estudiante explorará cómo integrar sensores, actuadores, comunicaciones inalámbricas, energía sostenible y tecnologías emergentes como la inteligencia artificial o los gemelos digitales en el contexto de las ciudades inteligentes.

Se abordarán aspectos clave como la arquitectura electrónica de los sistemas IoT, la eficiencia energética mediante fuentes renovables, la seguridad de los dispositivos conectados y su aplicación en ámbitos como la movilidad, la gestión del agua y residuos, la iluminación pública o la calidad ambiental. Se utilizará una metodología de aprendizaje basado en proyectos que se culminará con un proyecto práctico donde los estudiantes propondrán una solución IoT realista para un problema urbano de la ciudad de Madrid.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al IoT y Ciudades Inteligentes y Sostenibles

1.1. Definición y características del IoT: Historia, evolución y componentes electrónicos de los sistemas IoT

1.2. Introducción a las ciudades inteligentes: Concepto, retos y oportunidades

1.3. Arquitectura IoT: electrónica para sensores y actuadores

2. Sistemas IoT para Ciudades Inteligentes

2.1. Electrónica para redes IoT en Ciudades Inteligentes

2.2. Sostenibilidad en Ciudades Inteligentes: energía solar, térmica, vibracional y RF, y electrónica para su integración con Ciudades Inteligentes

2.3. Hardware, Firmware y Integración en Ciudades Inteligentes (p.e. Arduino)

3. Tecnologías facilitadoras para ciudades inteligentes

3.1. Módulos electrónicos para encriptación IoT

3.2. Módulos electrónicos para dispositivos duales

3.3. Aplicaciones y beneficios en la gestión de ciudades inteligentes (Inteligencia Artificial y Gemelos Digitales)

4. Ámbitos de Aplicación

4.1. Aplicaciones urbanas: iluminación, movilidad, energía, gestión del agua y residuos, medio ambiente, etc.

4.2. Visitas técnicas: Laboratorio de Inteligencia de Ciudad de Madrid y Espacios Urbanos Inteligentes

4.3. Trabajo final: Propuesta de solución IoT para un problema urbano identificado durante las visitas

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|------------------|----------------|--|
| 1 | <p>Presentación Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Introducción al IoT y Ciudades Inteligentes y Sostenibles Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 2 | <p>Tema 1. Introducción al IoT y Ciudades Inteligentes y Sostenibles Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 3 | <p>Tema 2. Sistemas IoT para Ciudades Inteligentes Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 4 | <p>Tema 2. Sistemas IoT para Ciudades Inteligentes Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 5 | <p>Tema 2. Sistemas IoT para Ciudades Inteligentes Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 6 | <p>Tema 3. Tecnologías facilitadoras para ciudades inteligentes Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 7 | <p>Tema 3. Tecnologías facilitadoras para ciudades inteligentes Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 8 | <p>Tema 4. Ámbitos de Aplicación Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 9 | <p>Tema 4. Ámbitos de Aplicación Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Trabajo Final TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p> |
| 10 | <p>Tema 4. Ámbitos de Aplicación Presentaciones de Trabajo Final Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | | <p>Presentacion Trabajo Final PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p> |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 02:00</p> <p>Participación activa en clases y actividades presenciales PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p> <p>Trabajo Final TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No 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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|--|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 9 | Trabajo Final | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 40% | / 10 | CG10 CG7 CG13 CG9 CE-SE2 CG12 CG8 CE-ST3 CECT6 |
| 10 | Presentacion Trabajo Final | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 00:00 | 20% | / 10 | CG7 CG12 CG8 CG10 |
| 17 | Participación activa en clases y actividades presenciales | PI: Técnica del tipo Presentación Individual | Presencial | 00:00 | 40% | 5 / 10 | CG10 CG7 CG13 |

6.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---------------|---|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 17 | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 02:00 | 40% | / 10 | CE-ST3 CECT6 CG9 CE-SE2 |
| 17 | Trabajo Final | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00 | 20% | / 10 | CG10 CG13 CG9 CE-SE2 CG12 CG8 CE-ST3 CECT6 |

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|---------------|---|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 80% | / 10 | CG9 CE-SE2 CE-ST3 CECT6 |
| Trabajo Final | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:00 | 20% | / 10 | CG10 CG13 CG9 CE-SE2 CG12 CG8 CE-ST3 CECT6 |

6.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva

Debido a la metodología utilizada en esta asignatura optativa, la evaluación progresiva está basada en la asistencia a clase y participación activa de estudiantes las actividades que el profesorado proponga. **En el caso de no poder asistir a las sesiones presenciales, se desaconseja totalmente la matriculación en la asignatura.**

El reparto de pesos será el siguiente:

- Asistencia y participación activa en las actividades de clase: 40%
- Trabajo final (en equipo): 40%
- Presentación trabajo final: 20%

Evaluación mediante prueba global

Los alumnos que no hayan superado la evaluación progresiva, podrán optar a la evaluación mediante prueba global. Para ello, deberán realizar un examen final y entregar un trabajo final (individual). La fecha límite para la

entrega será de tres días antes de la fecha del examen, que será la fijada por Jefatura de Estudios para la convocatoria ordinaria. El examen escrito podrá combinar aspectos prácticos y teóricos relacionados con todo el temario de la asignatura y las actividades realizadas.

La distribución de pesos de evaluación será la siguiente:

- Trabajo final 20%
- Examen final: 40%

La calificación máxima a la que podrá optar el alumno mediante la evaluación por prueba global será por tanto de 6 puntos.

Evaluación extraordinaria

La distribución de pesos de la evaluación extraordinaria será la siguiente:

- Trabajo final (individual) 20%
- Examen final: 80%

Para poder realizar el examen final, y aprobar por tanto la asignatura, es requisito imprescindible presentar el trabajo final. La fecha límite para la entrega será de tres días antes de la fecha del examen, que será la fijada por Jefatura de Estudios para la convocatoria extraordinaria. El examen escrito podrá combinar aspectos prácticos y

teóricos relacionados con todo el temario de la asignatura y las actividades realizadas.

La entrega del trabajo final podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de IA. En tal caso, o en caso de plagio total o parcial, la calificación de la convocatoria será de 0 puntos

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|---------------|
| Web de la asignatura en la plataforma moodle | Recursos web | |
| Web del IoTADLab | Recursos web | |

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura Tecnologías Electrónicas IoT para Ciudades Inteligentes y Sostenibles está directamente alineada con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ya que su contenido y actividades promueven el desarrollo tecnológico responsable, la sostenibilidad urbana y la mejora de la calidad de vida en entornos urbanos mediante la aplicación de soluciones IoT. A continuación se detallan los ODS más relevantes:

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. La asignatura aborda tecnologías que permiten mejorar la eficiencia energética, la movilidad, la gestión de residuos y el monitoreo ambiental, todos ellos aspectos fundamentales para construir ciudades más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. El proyecto final de la asignatura está enfocado, precisamente, en el diseño de una solución IoT orientada a resolver un problema urbano real.

ODS 7: Energía asequible y no contaminante. El temario incluye el estudio de sistemas de alimentación para dispositivos IoT basados en fuentes de energía renovables como solar, térmica, vibracional o RF. Esto fomenta el diseño de soluciones autónomas y sostenibles, compatibles con redes de energía limpias y eficientes.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura. La asignatura promueve la innovación tecnológica mediante el desarrollo de prototipos IoT aplicados a problemas reales. El uso de plataformas abiertas como Arduino y la integración de tecnologías como IA y gemelos digitales favorecen la formación de futuros profesionales capaces de impulsar infraestructuras inteligentes e innovadoras.

ODS 13: Acción por el clima. Mediante el uso de sensores IoT para el monitoreo ambiental y energético, la asignatura contribuye al diseño de soluciones tecnológicas que permiten medir, prevenir y responder a problemas

relacionados con el cambio climático (contaminación del aire, consumo energético, gestión del agua).

ODS 4: Educación de calidad. Esta asignatura ofrece una formación interdisciplinar, práctica y alineada con las necesidades tecnológicas del siglo XXI. Promueve el pensamiento crítico, el aprendizaje basado en retos y el desarrollo de competencias digitales avanzadas.