

Guía docente

300288 - SCIOTS-OT - Smart Cities: Internet of Things y Seguridad

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels

Unidad que imparte: 744 - ENTEL - Departamento de Ingeniería Telemática.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AEROESPACIALES (Plan 2015). (Asignatura optativa).

Curso: 2026

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

- Conocer la pila de protocolos TCP/IP, desde el nivel de red hasta el nivel de aplicación (ambos incluidos).
- Conocer las características de la transmisión de señales de radiofrecuencia.
- Conocer los requerimientos para el diseño de protocolos de comunicaciones en redes inalámbricas y/o móviles.
- Conocer los conceptos básicos de sistemas distribuidos.
- Conocer conceptos básicos de programación
- Recomendable, pero no imprescindible: conocer conceptos básicos de criptografía y seguridad en redes.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE 21 TEL.. CE 21 TEL. Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamiento, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas telemáticos.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

CE 24 TEL.. CE 24 TEL. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

CE 27 TEL.. CE 27 TEL. Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Genéricas:

01 UEQ N1. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 1: Utilizar correctamente instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso general o básicos. Realizar los experimentos y prácticas propuestos y analizar los resultados obtenidos.

Transversales:

04 COE N2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.

06 URI N1. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Una parte de las clases de teoría consiste en clases de explicación por parte del profesor en la pizarra y con transparencias. Se incentivará la participación de los estudiantes fomentando preguntas y comentarios. Las transparencias de cada clase están disponibles en ATENEA con antelación.

Las sesiones prácticas del laboratorio se realizarán en presencia del profesor.

En cuanto al uso de la tercera lengua (inglés) en la asignatura, la impartición de la asignatura está prevista en inglés. Las explicaciones orales de los profesores se realizarán en inglés. También se prevé proporcionar el material de transparencias y los documentos de estudio (papeles, estándares, etc.) en inglés.

Una parte de las actividades evaluables de la asignatura se realizan en grupo. El resto evalúa el progreso individual del alumno.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el/la estudiante debe ser capaz de:

- Explicar el concepto de smart city y describir sus principales aplicaciones.
- Describir la arquitectura global de los sistemas TIC que hacen posible la smart city.
- Diseñar aspectos básicos de una red de sensores en el ámbito de la smart city.
- Explicar el significado del concepto de Internet de las Cosas (Internet of Things).
- Seleccionar y configurar adecuadamente los protocolos de comunicación de redes de sensores en el ámbito de la smart city.
- Identificar y comprender las amenazas de seguridad y los mecanismos y servicios para contrarrestarlas en el ámbito de la smart city.
- Identificar y comprender los mecanismos y servicios de seguridad avanzados que acompañan los servicios digitales de la smart city.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo pequeño	66,0	44.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

Descripción:

Definición de smart city.
Visión de sistema completo y sus componentes.
Aplicaciones, experiencias y casos de uso.

Actividades vinculadas:

Actividad 1: control de los temas 1 y 2.
Actividad 2: proyecto de red de sensores para smart city.

Competencias relacionadas:

. CE 21 TEL. Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamiento, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas telemáticos.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
06 URI N1. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

Dedicación: 11h 34m

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 6h 34m

2. PROTOCOLOS EN REDES DE SENSORES

Descripción:

IEEE 802.15.4

Arquitectura de protocolos para redes de sensores basada en IP · IPv6 e interoperabilidad

- 6LoWPAN
- RPL
- CoAP

Arquitectura ZigBee Bluetooth Low Energy

Actividades vinculadas:

Actividad 1: control de los temas 1 y 2.

Actividad 2: Laboratorio de redes de sensores.

Actividad 3: proyecto de red de sensores para smart city.

Competencias relacionadas:

. CE 21 TEL. Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas telemáticos.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Dedicación: 63h 26m

Grupo pequeño/Laboratorio: 28h

Aprendizaje autónomo: 35h 26m

3. SEGURIDAD EN SMART CITIES

Descripción:

Sistemas de protección de red aplicados a los protocolos de red IoT

Gestión de credenciales: entender la seguridad de las contraseñas, los posibles ataques, y cómo gestionarlas de forma segura

Privacidad en IoT: incluyendo conceptos como el cifrado homomórfico, k-anonimato, mixing.

Actividades vinculadas:

Actividad 4: control de teoría.

Actividad 5: Laboratorio de seguridad.

Competencias relacionadas:

. CE 21 TEL. Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas telemáticos.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

06 URI N1. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

04 COE N2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.

Dedicación: 75h

Grupo pequeño/Laboratorio: 33h

Aprendizaje autónomo: 42h

ACTIVIDADES

Actividad 1. CONTROL DE LOS TEMAS 1 y 2

Descripción:

Evaluación de los conceptos teóricos explicados en los temas 1 y 2 (en particular, sobre los aspectos de difícil aplicación en el proyecto descrito en la actividad 3).

Objetivos específicos:

La consolidación de los conocimientos de los temas 1 y 2.

Material:

Transparencias de clase, apuntes y bibliografía recomendada.

Entregable:

Control que representa una parte de la evaluación de la asignatura.

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

Actividad 2. LABORATORIO DE PROTOCOLOS PARA REDES DE SENSORES

Descripción:

Los estudiantes habilitan un escenario de red de sensores que les permite analizar los protocolos de comunicaciones y las interacciones entre los distintos dispositivos del escenario.

Objetivos específicos:

Configurar plataformas hardware de nodo sensor, mediante herramientas software específicas.

Utilizar la herramienta wireshark para analizar los mensajes intercambiados por los distintos dispositivos.

Consolidar los conocimientos de teoría en un entorno práctico.

Material:

Guión de la sesión (disponible en el campus digital Atenea).

Entregable:

La entrega de un informe de la sesión por parte de los estudiantes es voluntaria.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Actividad 3. PROYECTO DE RED DE SENSORES PARA UNA SMART CITY

Descripción:

Elaboración de un documento escrito que aporte una solución de red de sensores para el ámbito de la smart city.

Objetivos específicos:

1) La consolidación de los conocimientos sobre redes de sensores y los protocolos de comunicaciones correspondientes, en el ámbito de la smart city. 2) El desarrollo de una solución a un problema que tiene solución abierta, aplicando los conocimientos adquiridos.

Material:

Guión con el "problem statement", condiciones a considerar y puntos a resolver; transparencias de clase;

Entregable:

Documento escrito. Presentación oral del trabajo con el soporte de transparencias. La nota de esta actividad representa una parte de la evaluación de la asignatura.

Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividad 4. CONTROL DEL TEMA 3

Descripción:

Evaluación de los conceptos teóricos explicados en el tema 3

Objetivos específicos:

La consolidación de los conocimientos del tema 3.

Material:

Transparencias de clase, apuntes y bibliografía recomendada.

Entregable:

Control que representa una parte de la evaluación de la asignatura.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

Actividad 5. LABORATORIO DE SEGURIDAD

Descripción:

Los estudiantes estudian y desarrollan y aplican en una demo: o bien alguna de las técnicas avanzadas de seguridad explicadas en clase, o algún ataque a redes IoT.

Objetivos específicos:

- 1) La consolidación de los conocimientos de seguridad en el ámbito del IoT.
- 2) El desarrollo de una solución a un problema que tiene solución abierta, aplicando los conocimientos adquiridos.

Material:

Guión con el "problem statement", condiciones a considerar y puntos a resolver; transparencias de clase; apuntes y bibliografía recomendada.

Entregable:

Uno o varios documentos escritos. Presentación oral del trabajo con el soporte de transparencias. La nota de esta actividad representa una parte de la evaluación de la asignatura.

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 8h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la infoweb de la asignatura.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Para que el estudiante pueda ser evaluado de las actividades de laboratorio:

- Tanto la asistencia en horas de laboratorio, como la entrega de los entregables requeridos, tienen carácter obligatorio.
- Las faltas de asistencia deberán ser justificadas.



RECURSOS

Otros recursos:

- Estándares de organismos como el IEEE o el IETF, que serán indicados en las sesiones correspondientes.
- Documentos publicados en Internet (páginas web específicas, wikipedia, etc.) y/o que se pondrán a disposición de los alumnos a través de ATENEA.