26-27

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

# COMUNICACIONES INALÁMBRICAS Y PROTOCOLOS PARA EL INTERNET DE LAS COSAS

**CÓDIGO 28070054**

UNED

26-27

**COMUNICACIONES INALÁMBRICAS Y PROTOCOLOS PARA EL INTERNET DE LAS COSAS**

**CÓDIGO 28070054**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

| | |
|---|---|
| Nombre de la asignatura | COMUNICACIONES INALÁMBRICAS Y PROTOCOLOS PARA EL INTERNET DE LAS COSAS |
| Código | 28070054 |
| Curso académico | 2026/2027 |
| Título en que se imparte | **MÁSTER UNIVERSITARIO EN INDUSTRIA CONECTADA**<br>MICROMÁSTER EN INTERNET DE LAS COSAS |
| Tipo | CONTENIDOS |
| Nº ETCS | 5 |
| Horas | 125 |
| Periodo | SEMESTRE 2 |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Comunicaciones inalámbricas y protocolos para el Internet de las Cosas es una asignatura obligatoria de segundo cuatrimestre, que se imparte en el Máster de Industria Conectada y en el Micro Máster en Internet de las Cosas.
Esta asignatura complementa los conocimientos adquiridos en la asignatura "Comunicaciones Industriales" proporcionando una visión general de las tecnologías de comunicación inalámbricas que se pueden utilizar en entornos de Industria Conectada.
Además, esta asignatura también proporciona una visión general de los protocolos de mensajería utilizados en el Internet de las Cosas, tales como MQTT o CoAP.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Es muy recomendable haber cursado la asignatura Comunicaciones Industriales o tener conocimientos de redes de comunicación antes de cursar esta asignatura.

## EQUIPO DOCENTE


| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | SERGIO MARTIN GUTIERREZ (Coordinador/a de asignatura) |
| Correo Electrónico | smartin@ieec.uned.es |
| Teléfono | 91398-7623 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |
| Departamento | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | JUAN JOSE LOPEZ ESCOBAR |
| Correo Electrónico | jjlopez@ieec.uned.es |
| Teléfono | |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |
| Departamento | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA |

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las consultas se pueden realizar en cualquier momento a través de los foros del curso virtual o durante la guardia, por video-conferencia, teléfono, personalmente, y por correo postal o electrónico.
Horario de guardia: Martes, de 10 a 14 h. Tel.: 91 398 76 23. Correo electrónico: smartin@ieec.uned.es
Dirección:
Despacho 2.12. Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química aplicada a la Ingeniería
E.T.S. de Ingenieros Industriales - UNED
C/ Juan del Rosal, 12
28040 MADRID

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

**Competencias básicas y generales:**

- CG1 - Diseñar estrategias para organizar y planificar entornos industriales conectados.
- CG2 - Resolver problemas asociados al diseño o desarrollo de sistemas industriales conectados.
- CB6 - 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.
- CB7 - 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.
- CB8 - 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.
- CB9 - 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.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias específicas:**

- CE2 - Comprender y ser capaz de utilizar las arquitecturas y protocolos de comunicaciones más habituales en entornos de industria conectada

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**A. Conocimientos teóricos**

•Conocer los usos de las redes inalámbricas en entornos del internet de las cosas industrial.
•Conocer las características y funcionamiento de las principales redes inalámbricas que se pueden utilizar en entornos industriales.
•Conocer las características y funcionamiento de los principales protocolos de mensajería utilizados en el Internet de las Cosas.
•Conocer los usos innovadores de las tecnologías y protocolos de comunicación en entornos de Industria Conectada.

## CONTENIDOS

### Unidad didáctica 1. Tecnologías de comunicación inalámbricas

Tema 1. Redes inalámbricas en entornos del Internet de las Cosas
Tema 2. Redes inalámbricas en entornos industriales conectados
Tema 3. Redes inalámbricas de área personal (WPAN)
Tema 4. Redes inalámbricas de área local (WAN)
Tema 5. Redes inalámbricas de área amplia (WWAN)

### Unidad didáctica 2. Protocolos de comunicación para el Internet de las Cosas

Tema 6. Fundamentos de los protocolos de comunicación para el Internet de las Cosas
Tema 7. MQTT
Tema 8. CoAP
Tema 9. Otros protocolos
Tema 10. Aplicaciones del Internet de las Cosas basadas en protocolos de comunicación ligeros

## METODOLOGÍA

La asignatura "*Comunicaciones inalámbricas y protocolos para el Internet de las Cosas"* se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales*:*

•Como se ha indicado es una asignatura "a distancia". De esta forma, además de la bibliografía básica impresa, el estudiante dispondrá del Curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual ÁGORA. Allí se incluirá todo tipo

de información y documentos que necesite para su consulta y/o descarga.

- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo que le supondrá la asignatura dependerá fundamentalmente de sus circunstancias personales y laborales. A través de los foros generales del curso virtual y del contacto personal mediante del correo electrónico, se le guiará y aconsejará sobre el ritmo de trabajo que debe llevar para que el seguimiento de la asignatura sea lo más regular y constante posible.
- Además de esos recursos de comunicación individuales, se fomentará la comunicación a través de los demás recursos educativos técnicos y de comunicación de los que dispone el modelo de la UNED como, por ejemplo, videoconferencias, programas de radio y/o televisión, presentaciones y conferencias en repositorios digitales, etc.
- La asignatura tiene un importante carácter práctico debido a los temas que aborda y a los objetivos propuestos.

Cronológicamente el estudiante debe estudiar y preparar cada tema siguiendo el orden dado a los contenidos, ya que cada uno se apoya en los anteriores.

La dedicación del estudiante a las diferentes actividades formativas de la asignatura es la siguiente:

- 12 horas de relación profesor-estudiante, tutorías en línea
- 72 horas de estudio autónomo de contenidos
- 3 horas de actividades en la plataforma de aprendizaje
- 13 horas de preparación de trabajos a distancia y pruebas de evaluación continua
- 25 horas de actividades prácticas con simuladores, laboratorios virtuales o remotos

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL**

Tipo de examen: No hay prueba presencial

**CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad: No

Descripción

Esta asignatura no tiene examen presencial. Los estudiantes deben realizar un trabajo de investigación **obligatorio** sobre un tema relacionado con la asignatura y una defensa oral del mismo a través de videoconferencia.

**Este trabajo no tiene estructura o límite de páginas predefinido, ya que dependerá del tema elegido.**

**El alumno dispone de dos convocatorias a lo largo del año, la primera en convocatoria ordinaria en mayo-junio y si suspendiera (o no se presenta) en septiembre.**

Criterios de evaluación

Entre los criterios que se tendrán más en cuenta en la corrección de este trabajo se encuentran los siguientes:

Requisitos obligatorios cumplidos (requisito indispensable)

Complejidad del proyecto

Originalidad del trabajo

Exposición en defensa oral correcta (requisito indispensable).

Capacidad de responder las preguntas adecuadamente en defensa oral (requisito indispensable)

**En los trabajos que involucren programación se evaluará también:**

Configuración correcta

Estructura de programa correcta

Librerías necesarias incluidas.

Buen conocimiento de las principales instrucciones y funciones.

Utilización del algoritmo óptimo.

| | |
|---|---|
| Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final | 40% |
| Fecha aproximada de entrega | 20 de Mayo (convocatoria ordinaria) o 10 de Septiembre (convocatoria extraordinaria) |

Comentarios y observaciones

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si,PEC no presencial

Descripción

Las pruebas de evaluación continua (PEC) son unas actividades **obligatorias** que consisten en la realización de dos ejercicios donde habrá preguntas de desarrollo.

**Estos ejercicios tienen como objetivos:**

Aclaración y consolidación de los conocimientos adquiridos en el estudio aplicados al desarrollo de las prácticas

Comprobación del nivel de conocimientos

**Características:**

Ejercicio obligatorio.

Criterios de evaluación

Claridad y coherencia en la presentación de la respuesta, incluyendo la documentación del código, los diagramas y las explicaciones necesarias.

Comprensión de los conceptos básicos.

Capacidad para analizar y explicar las implicaciones del uso de las comunicaciones inalámbricas y los protocolos para el Internet de las Cosas.

Uso adecuado de fuentes y referencias para respaldar el trabajo y evitar la plagio.

| | |
|---|---|
| Ponderación de la PEC en la nota final | 30% |
| Fecha aproximada de entrega | 20 de Mayo (convocatoria ordinaria) o 10 de Septiembre (convocatoria extraordinaria) |

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si,no presencial

Descripción

**Prácticas a distancia**

**Las prácticas a distancia consisten en 3 tareas prácticas obligatorias, relacionadas con la Unidad Didáctica 2, que persiguen los siguientes objetivos:**

Adquisición de habilidad y velocidad en la resolución de prácticas de la asignatura

Clarificación y fortalecimiento del conocimiento adquirido en el estudio aplicado al desarrollo de prácticas

Verifica el nivel de conocimiento

**En concreto estas prácticas se focalizarán en el uso e instalación de un broker MQTT.**

**Cada una de estas 3 prácticas tienen un impacto total en la nota final de la asignatura del 10% cada una.**

Criterios de evaluación

Los indicados en el enunciado de prácticas.

Ponderación en la nota final 30%

Fecha aproximada de entrega 20 de Mayo (convocatoria ordinaria) o 10 de Septiembre (convocatoria extraordinaria)

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Evaluación:

Trabajo final: 40% (obligatorio)

Pruebas de Evaluación Continua: 30% (obligatorio)

Prácticas: 30% (obligatorio)

**Es necesario obtener al menos un 4 sobre 10 tanto en el trabajo final como en las prácticas para aprobar la asignatura y hacer media con el resto de notas.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Recursos digitales proporcionados en el curso virtual.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):

Título: MOSQUITTO - MQTT BROKER FOR IOT (INTERNET OF THINGS): GUIDE TO SETUP A FREE AND SECURE MQTT NETWORK USING 2 BRIDGED BROKERS, SSL ENCRYPTION AND CERT BASED AUTHENTICATION

Autor/es: Karl Joch

Editorial: Packt Publishing

ISBN(13): 9798708474513
Título: COMUNICACIONES MÓVILES Y REDES INALÁMBRICAS: LA EDICIÓN PARA EL ALUMNO: 6 (ELECTRÓNICA - ELECTROMAGNÉTICA, ELECTROMECÁNICA Y SISTEMAS DIGITALES - MATERIAL UNIVERSITARIO Y PARA PRINCIPIANTES)
Autor/es: Oscar Eduardo Gutierrez
Editorial: EDITORIAL UNIVERSITAS ARGENTINA

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

**Plataforma Virtual**
ÁGORA es la plataforma virtual de e-learning ofrecida por la UNED. Proporciona una interfaz adecuada para la interacción entre los alumnos y sus profesores. ÁGORA permite realizar actividades formativas, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas y llevar a cabo proyectos on-line. Proporciona las herramientas necesarias para que tanto el personal docente como los estudiantes, encuentren la manera de combinar el trabajo individual y el aprendizaje cooperativo.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (Remotas, Online,..)?**

Si

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Presencial: No

Obligatoria: Sí

Es necesario aprobar el examen para realizarlas: No

Fechas aproximadas de realización: 20 de Mayo

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen:
Sí, se guarda la nota durante un curso.

Cómo se determina la nota de las prácticas: Información disponible en el apartado Criterios de evaluación

**REALIZACIÓN**

Lugar de realización: Remotas/ Online

N.º de sesiones: 3

Actividades a realizar: Instalación de broker MQTT y uso del protocolo MQTT en un entorno industrial.

**OTRAS INDICACIONES:** Si el estudiante presenta el trabajo en la convocatoria extraordinaria de septiembre se le guardará la nota de las Prácticas para dicha convocatoria en caso de que fuera realizado en la convocatoria ordinaria.

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.