24-25

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

# COMUNICACIONES INDUSTRIALES

**CÓDIGO 28070025**

UNED

24-25

**COMUNICACIONES INDUSTRIALES**

**CÓDIGO 28070025**

# 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

| | |
|---|---|
| Nombre de la asignatura | COMUNICACIONES INDUSTRIALES |
| Código | 28070025 |
| Curso académico | 2024/2025 |
| Título en que se imparte | MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES |
| Tipo | CONTENIDOS |
| Nº ETCS | 5 |
| Horas | 125.0 |
| Periodo | SEMESTRE 1 |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

En los últimos años se han ido haciendo cada vez más presentes diferentes sistemas de comunicaciones industriales que han ido proliferando hasta convertirse en casi omnipresentes. Además, hasta hace unos 10 o 15 años, estos sistemas se basaban en el uso de protocolos de comunicaciones que eran propietarios de cada fabricante de los dispositivos de comunicación industriales. Esta situación ha cambiado radicalmente, siendo ahora mayoritarios los protocolos estándar en el mundo general de las redes de comunicación, los mismos que usamos sin parar en las redes como Internet. Esta situación ha ido creando una sub-disciplina nueva, las comunicaciones industriales, que encara la necesidad de conocimientos y prácticas del mundo de la Ingeniería Industrial más clásica y del mundo de la Ingeniería Telemática, en especial de los protocolos de comunicación. Esto hace necesaria la presencia de un nuevo tipo de experto que debe conocer, además de lo que llamaríamos “lo clásico industrial”, el mundo de las redes IP. Es especialmente relevante en el caso de la seguridad en este tipo de redes industriales pues ahora, al no ser ya más propietarios los protocolos, se debe hacer frente a las amenazas de seguridad típicas del mundo de las redes IP en este mundo de las redes industriales, siendo la trascendencia de ataques con éxito mucho mayor.

El objetivo de esta asignatura de máster es doble ya que debe servir por un lado para que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de las redes de comunicación estándar (bus, anillo, jerárquica) así como los elementos que las componen, para posteriormente aplicar dichos conocimientos en más profundidad a las redes de la suite de protocolos IP. En definitiva, esta asignatura tiene como misión que el estudiante conozca los sistemas de comunicaciones utilizados en la industria.

Esta asignatura es una asignatura obligatoria del primer semestre. Que cubre aspectos básicos de las comunicaciones en el mundo IP, permitiendo su uso en cualquier aspecto de los relacionados con el mundo de las comunicaciones industriales. Se puede decir que esta asignatura, dentro del máster, proporciona una visión de industria conectada.

Por otro lado, esta asignatura presenta las ideas, conceptos y metodologías básicas de las comunicaciones en un entorno industrial. El estudiante deberá analizar y comprender el modelo OSI de redes industriales, los buses de campo y en particular deberá profundizar en los diferentes aspectos estructurales de los buses PROFIBUS, WORLDFIP y el bus de comunicaciones CAN. Asimismo, se analiza y describe Ethernet Industrial y sus aplicaciones, así como algunos sistemas de instrumentación avanzada, como los sistemas

SCADA y diversas aplicaciones de control industrial.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para estudiar y realizar correctamente esta asignatura no se precisa de requisitos específicos, si bien para su adecuado seguimiento y aprovechamiento sería necesario tener un buen conocimiento de inglés técnico que le permita leer y comprender algunas referencias complementarias al contenido de la asignatura.

## EQUIPO DOCENTE

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | ELIO SAN CRISTOBAL RUIZ |
| Correo Electrónico | elio@ieec.uned.es |
| Teléfono | 91398-9381 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |
| Departamento | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | ROSARIO GIL ORTEGO (Coordinador de asignatura) |
| Correo Electrónico | rgil@ieec.uned.es |
| Teléfono | 91398-7795 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |
| Departamento | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA |

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La comunicación con los profesores se podrá realizar:

1. A través de los mecanismos de comunicación proporcionados en la plataforma virtual.
1. Por correo electrónico con el equipo docente:

Rosario Gil Ortego, rgil@ieec.uned.es, ETSI Industriales, C/Juan del Rosal, 12, 28040 Madrid

Elio San Cristóbal Ruiz- elio@ieec.uned.es, ETSI Industriales, C/Juan del Rosal, 12, 28040 Madrid

Gabriel Díaz Orueta - gdiaz@ieec.uned.es, ETSI Industriales, C/Juan del Rosal, 12, 28040 Madrid

1. De forma presencial. En el horario de guardia, los martes de 10:00 a 14:00 en el Telf 91-3987795

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

**COMPETENCIAS**

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 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.

CP4 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.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS**

C1 Adquirir el conocimiento de los métodos y técnicas de investigación.

C5 Tomar conciencia de la importancia de la adquisición del conocimiento científico a la luz de la teoría de la ciencia actual, así como de la diversidad metodológica.

C6 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.

**HABILIDADES O DESTREZAS**

H1 Desarrollar capacidad de análisis y síntesis de la información científico-técnica.

H2 Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental.

H3 Desarrollar capacidad de razonamiento crítico.

H4 Desarrollar habilidades técnicas, de análisis y síntesis: resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación de avances científicos.

H6 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.

H7 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**

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 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.

CP4 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.

## CONTENIDOS

TEMA 1- Repaso de los principios de redes de comunicaciones analógicas y digitales

Se comienza el curso con la introducción a los medios de transmisión de datos, los tipos básicos de transmisión y las topologías multipunto. Se analizan los principios de las transmisiones analógicas y digitales, así como los protocolos y el control de acceso al medio y de enlace de datos.

TEMA 2- Repaso de conceptos fundamentales de las redes de comunicación

Se estudia en un cierto detalle el modelo OSI de interconexión de redes y se presenta someramente el modelo TCP/IP, que se estudiará en detalle más tarde. Asimismo, se analizan las distintas topologías de las redes de área local, junto con sus medios y modos de transmisión asociados. Se repite el análisis para las redes de área amplia, siendo especialmente importante la introducción a las redes IP de área amplia como Internet, su direccionamiento, encaminamiento y sockets. Se hace una introducción descriptiva de las redes inalámbricas y móviles. A continuación, se presentan, aún a un nivel muy introductorio, los problemas más típicos de seguridad en redes, así como los distintos tipos de defensas básicas. Se termina con una pequeña introducción a los aspectos más relevantes del problema de calidad de servicio en redes.

TEMA 3- Ampliación de redes IP

Este tema es particularmente importante para todos aquellos estudiantes sin conocimientos previos de redes IP.
Es una buena introducción técnica y detallada de los principios básicos de las comunicaciones en redes IP, lo que hace al tema especialmente interesante, más allá incluso de los contenidos de esta asignatura.

TEMA 4- Bases de las comunicaciones industriales

Este tema presenta los aspectos fundamentales de las redes asociadas con los procesos industriales, describiendo los distintos modelos jerárquicos y sistemas de tiempo real. Se analiza igualmente los diferentes mecanismos de sincronización de aplicaciones distribuidas.

TEMA 5- Buses de campo

Este tema presenta una introducción general de los buses de campo, haciendo énfasis en los paradigmas de comunicación y planificación. Después se analizan las características

más importantes de los buses.

TEMA 6- El bus de comunicaciones CAN

Este tema hace una introducción al bus CAN, mostrando en detalle el formato de trama de datos y remota, describiendo la gestión de acceso al medio, la detección y gestión de errores y presentando el bus asociado.

TEMA 7- Ethernet industrial y aplicaciones

Se hace aquí una descripción de las soluciones basadas en Ethernet IEC 61784-2, cada vez más relevantes en entornos industriales. Se presentan EtherCAT, Ethernet Powerlink, Ethernet/IP y otros.

TEMA 8- Otros sistemas relevantes

El tema que finaliza los contenidos de esta asignatura presenta por primera vez, y a un nivel introductorio, distintos sistemas de instrumentación avanzada, así como SCADA y sistemas asociados.

## METODOLOGÍA

La asignatura se imparte a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:

- Es una asignatura impartida a distancia. El estudiante, además de la bibliografía propuesta, dispondrá del Curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de la UNED. En este espacio se incluirá todo tipo de información y documentos (artículos, informes, memorias, etc.) que necesite para su consulta o descarga.
- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo real 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 podrán utilizar 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.

## 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 | |
| Criterios de evaluación | |
| Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final | 50% |
| Fecha aproximada de entrega | |
| Comentarios y observaciones | |

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

| | |
|---|---|
| ¿Hay PEC? | Si,PEC no presencial |
| Descripción | |
| Criterios de evaluación | |
| Ponderación de la PEC en la nota final | Las PEC 1 y 2 tienen un valor del 25 % de la asignatura y la PEC práctica tienen un valor del 20 % de la asignatura. |
| Fecha aproximada de entrega | |
| Comentarios y observaciones | |

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

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

Descripción

La participación activa en los foros será valorada. Así como el planteamiento de temas de debate relacionados con la asignatura.

Criterios de evaluación

| | |
|---|---|
| Ponderación en la nota final | 5% |
| Fecha aproximada de entrega | |
| Comentarios y observaciones | |

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La nota final del examen corresponde al:
25% de las PEC 1 y 2
20 % de la PEC práctica
50% del trabajo final
5% participación en los foros
**Nota Final = PECs 1 y 2 (25%) + PEC práctica (20%) + Trabajo Final (50%) + Participación Foros (5%)**
**En cualquier caso, para aprobar la asignatura el estudiante deberá:**
**- Entregar las PEC 1 y 2, y sacar una nota mayor o igual que cuatro en cada una de ellas.**
**- Entregar y aprobar la PEC práctica.**
**- Aprobar el trabajo final.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436265972
Título:REDES DE COMUNICACIONES INDUSTRIALES (2013)
Autor/es:Castro Gil, Manuel-Alonso ;
Editorial:UN.E.D.

[1] ***Redes de Comunicaciones industriales***, N. Oliva (coordinadora), Ed. UNED, 2013.
Libro básico de la asignatura enfocado a estudiantes que no tengan un perfil de especialización en Sistemas de Comunicaciones. Cubre los conocimientos necesarios para un curso introductorio en Comunicaciones Industriales.
[2] ***TCP/IP Tutorial and Technical Overview***, L. Parziale y otros, IBM Red Books, 2006 (edición electrónica).
Este libro, un verdadero clásico básico de comunicaciones en redes IP, es fundamental para el seguimiento del tema 3 Ampliación de redes IP. Este libro estará disponible en el curso virtual (No es necesario su compra).

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

**Curso Virtual**
La plataforma e-Learning de la UNED proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el estudiante y sus profesores. Esta plataforma de e-Learning y colaboración permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online. Se ofrecerán las herramientas

necesarias para que, tanto el equipo docente como los estudiantes, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

**Videoconferencia**

La videoconferencia se contempla como una posibilidad de comunicación bidireccional síncrona con los estudiantes, tal y como se recoge en el modelo metodológico de educación distancia propio de la UNED. La realización de videoconferencias se anunciara a los estudiantes con antelación suficiente en el curso virtual de la asignatura.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?**

Si, Práctica no presencial

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Presencial: No

Obligatoria: Si

La práctica es obligatoria. El estudiante la hará desde casa, y deberá analizar diferentes protocolos de comunicaciones.
Una vez hecho este análisis, deberá presentar una memoria de práctica

---

## 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.