



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Redes de comunicación industrial

Asignatura	Redes de comunicación industrial			
Código	V12G330V01912			
Titulación	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OP	Curso 4	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Fernández Fernández, María Sila Prado Cambeiro, Jaime			
Profesorado	Fernández Fernández, María Sila Prado Cambeiro, Jaime			
Correo-e	jaime.prado.7@gmail.com mariasila.fernandez@uvigo.gal			
Web				
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta materia es dar a conocer al alumno conceptos fundamentales en sistemas y redes de comunicación, y estudiar con detalle los sistemas más utilizados en entornos industriales, para que aprenda a configurarlos y programar aplicaciones que hagan uso de ellos.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el campo de Electrónica Industrial y Automática.
B10	CG10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar
C28	CE28 Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D14	CT14 Creatividad.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones en plantas industriales.		C28	
Conocer el proceso experimental utilizado cuando se desarrollan proyectos donde intervienen comunicaciones, tanto para la elección de dispositivos y su configuración como para la programación de aplicaciones.	B4 B10	C28	D2 D9 D10 D14 D17

## Contenidos

Tema
------

TEMA 1.- Introducción a los Sistemas de Comunicación.	1.1 Terminología utilizada en la transmisión de datos. 1.2 Medios de transmisión guiados. 1.3 Tipos de transmisión. 1.4 Modos de transmisión de datos. Serie-Paralelo, Síncrono-Asíncrono. 1.5 Transmisión en banda base. Formatos de codificación digital. 1.6 Espectro de frecuencias. Banda base y modulación de señales digitales. 1.7 Perturbaciones. Ancho de banda. Velocidad de transmisión.
TEMA 2. Modelo OSI. Arquitectura TCP/IP. Capa Física.	2.1 Modelo OSI. Niveles o capas del modelo. 2.2 Arquitectura TCP/IP 2.2 Capa física. Funciones y hardware básico.
TEMA 3. Fundamentos de Redes. Nivel de Enlace. Nivel de Red. Protocolos TCP/IP.	3.1 Capa de enlace. Tipos de enlace. Acceso al medio Control de flujo. Detección y control de errores. 3.2 Redes de comunicación. Topologías. Dispositivos. Tipos de transmisión. Direccionamiento. Enrutamiento. 3.3 Protocolos. Funciones y arquitectura de los protocolos. 3.4 Protocolo Ethernet (802.3). Protocolo IP. Protocolos de control de Internet. 3.5 Interconexión entre redes. Wireless.
TEMA 4. Redes de Comunicación Industrial.	4.1 Conceptos y características básicas. Clasificación. 4.2 Buses de Campo. Ventajas. Niveles OSI. 4.3 Principales características de algunos Buses de Campo.
TEMA 5. Profibus.	5.1 Elementos activos y elementos pasivos. 5.2 Características de en medio. 5.3 Perfiles Profibus: DP, FMS, PA. 5.4 Tecnologías de transmisión.
TEMA 6. Profinet.	6.1 Conceptos y características básicas. 6.2 Tipos de redes profinet 6.3 Profinet NRT 6.4 Profinet RT 6.5 Profinet IRT
TEMA 7. Industria 4.0 y IoT.	7.1 Industria 4.0 7.2 IoT 7.3 MQTT 7.4 OPC, OPC UA
TEMA 8. Otras Redes Industriales.	8.1. Introducción a CAN, Ethernet Industrial y Ethercat
P1. Máquinas Virtuales. Configuración de la tarjeta de red.	Familiarización con la línea de comandos y diferentes comandos de red.
P2. Máquinas Virtuales. Configuración de redes.	Configuración de diferentes modos de conexión a redes.
P3. Diseño de redes parte I.	Diseño y simulación de redes. Configuración de elementos e interfaces.
P4. Diseño de redes parte II.	Diseño y simulación de redes. Comunicación entre dispositivos.
P5. Comunicación con autómatas.	Acceso a un autómata a través de una red.
P6. Profibus.	Diseño de una red en profibus DP con PLC's simatic
P7. Profinet.	Diseño de una red en profinet con PLC's simatic
P8. Comunicaciones PLC - HMI.	Diseño de un enlace a nivel HMI con PLC's simatic
P9. Diseño de redes ethercat.	Diseño de red usando protocolo ethercat

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	22	22	44
Resolución de problemas	10	20	30
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Examen de preguntas de desarrollo	2	13	15
Examen de preguntas de desarrollo	2	13	15

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la materia a los alumnos: competencias, contenidos, planificación, metodología, atención personalizada, evaluación y bibliografía.

Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la Escuela. Consistirá en una exposición y desarrollo por parte del profesor de los temas que constituyen el contenido de la materia. Durante su desarrollo se alentará la participación activa del alumno. Será necesario que luego el alumno dedique un tiempo aproximadamente igual a la duración de la sesión para asimilar y sentar los conceptos explicados y que le servirá como preparación para la siguiente sesión.
Resolución de problemas	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno, se procederá a la resolución de problemas y/o ejercicios que faciliten la comprensión de los contenidos de la materia, o que sirvan para desarrollar y aplicar los contenidos aprendidos. El alumnado deberá resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y situaciones concretas que puedan ser desarrolladas/simuladas en el laboratorio de la asignatura.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En las clases de aula en que se imparta teoría se fomentara la participación del alumnado, pudiendo interrumpir la exposición si algún punto no ha quedado suficientemente claro.
Resolución de problemas	En las clases de aula en las que se resuelvan ejercicios se fomentara especialmente la participación del alumnado, cuando no comprenda algún paso, o sugiriendo mejoras y soluciones alternativas.
Prácticas de laboratorio	En las clases de laboratorio se hará un seguimiento más próximo de los grupos de prácticas, ayudando a los que vayan un poco más lentos y planteando nuevos retos o mejoras en su desarrollo a los más aventajados.
Actividades introductorias	La primera clase de la asignatura tiene mucha importancia, y debe ser lo suficientemente aclaratoria y reveladora para el alumnado de lo que va a aprender en la asignatura y a dónde se pretende llegar al final de la misma.
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Aquí los alumnos deberán demostrar los conocimientos adquiridos en la asignatura, resolviendo básicamente ejercicios del tipo que se desarrollaron en el aula y que ellos mismos implantaron en el laboratorio. Se insistirá en la importancia de la solución correcta, pero también en la justificación del proceso de llegar a la misma.
Examen de preguntas de desarrollo	Aquí los alumnos deberán demostrar los conocimientos adquiridos en la asignatura, resolviendo básicamente ejercicios del tipo que se desarrollaron en el aula y que ellos mismos implantaron en el laboratorio. Se insistirá en la importancia de la solución correcta, pero también en la justificación del proceso de llegar a la misma.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Se valorará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y actitud del alumnado. Cada práctica tendrá una ponderación distinta sobre la nota final de prácticas. Así mismo, se controlará y valorará el aprovechamiento de las prácticas por parte del alumnado. En alguna de las prácticas se podrá exigir la entrega de los resultados de la misma.	30	B4 B10	C28	D2 D9 D10 D14 D17
Examen de preguntas de desarrollo	Primera Prueba Parcial. Examen de los contenidos de la materia, que incluirá cuestiones teóricas, problemas y ejercicios.	35	B4	C28	D2 D9 D14
Examen de preguntas de desarrollo	Segunda Prueba Parcial. Examen de los contenidos de la materia, que incluirá cuestiones teóricas, problemas y ejercicios.	35	B4	C28	D2 D9 D14

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### PRACTICAS:

- La asistencia a todas las sesiones de prácticas es obligatoria, excepto para los alumnos cuya renuncia a la Evaluación Continua esté oficialmente aceptada.

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo de los alumnos en las sesiones de prácticas a lo largo del cuatrimestre. Si un alumno no prepara adecuadamente las prácticas y/o no conoce los conocimientos básicos explicados en clase para realizar las mismas, obtendrá directamente una nota de suspenso con la nota mínima en dicha práctica.

- Si durante las sesiones regulares de práctica el trabajo del alumno es insuficiente y no obtiene el Aprobado en la práctica, tendrá la práctica Suspendida para la 1ª convocatoria.
- Si supera los exámenes escritos en 2ª convocatoria, el alumno deberá realizar un examen de prácticas si no los ha superado en 1ª convocatoria.
- También deberán examinarse de prácticas, en la misma convocatoria en que superen los exámenes escritos, los alumnos cuya renuncia a la Evaluación Continua sea oficialmente admitida.

#### CUALIFICACIÓN:

- Para la consideración de "Presentado" o "No presentado" a una convocatoria, sólo se tendrá en cuenta la participación en las pruebas escritas.
- En las pruebas escritas se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de preguntas/ejercicios para superar las mismas.
- Para aprobar la asignatura se deben superar las dos partes, tanto el programa de prácticas (obteniendo al menos un 33% de la nota asignada a las prácticas) como la media de las pruebas escritas (50% de la nota asignada), obteniendo en principio la calificación completa según el porcentaje de 30%-70% indicado anteriormente.
- En el caso de alumnos Suspendidos por no alcanzar alguno de los mínimos establecidos o no aprobar las pruebas escritas o prácticas, la nota final que constará en el acta se obtendrá de la expresión **0,7\*(Nota Práctica + 0,7\*(0,5 \* Calificación Examen Escrito Primera Prueba + 0.5\* Calificación Examen Escrito Segunda Prueba))** de tal forma que nunca podrá superar los 4.5 puntos.

#### Compromiso ético:

Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado. Si se detectan conductas poco éticas (por ejemplo, copia o plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados, etc.), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura. Además, se solicitará la aplicación del Reglamento Disciplinario de la Escuela para el alumno en cuestión.

---

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

Andrew S. Tanenbaum / David J. Wetherall, **Redes de computadores.**,

**Manuales y tutoriales de SIEMENS de Profinet.**,

**Manuales y tutoriales de SIEMENS de Profibus.**,

Enrique Mandado Pérez, **Autómatas programables y sistemas de automatización.**, segunda, Marcombo,

##### Bibliografía Complementaria

Gordon Davies, **Networking Fundamentals**,

Pedro Morcillo Ruíz, Julián Cócera Rueda, **Comunicaciones industriales.**, Paraninfo, 2000

**International Organization for Standardization.** <https://www.iso.org>,

**International Telecommunication Union.** <http://www.itu.int/ITU-T/>,

**The Internet Engineering Task Force.** <http://www.ietf.org/>,

---

#### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Informática industrial/V12G330V01501

#### Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien haber cursado todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.