



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2015/16

44335 - INFORMÁTICA INDUSTRIAL

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4041 - Grado en Ingeniería Electrónica Indus. y Automática

ASIGNATURA: 44335 - INFORMÁTICA INDUSTRIAL

CÓDIGO UNESCO: **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 4 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

SUMMARY

REQUISITOS PREVIOS

MATERIA: SISTEMAS DIGITALES Y REDES DE COMUNICACIÓN

Se recomienda particularmente haber cursado y adquirido competencias de las asignaturas:

- Informática y Programación
- Electrónica Industrial
- Automatismos y Control
- Sistemas Digitales y Microprocesadores

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Con esta asignatura se dota al perfil profesional del desarrollo de la capacidad de incorporar conocimientos relacionados con los sistemas de informáticos de aplicación en entornos industriales, y más en concreto los que tienen relación con las aplicaciones de control en tiempo real, así como sistemas distribuidos, de adquisición de datos y, mecanismos, estándares y protocolos de comunicación entre sistemas industriales.

Competencias que tiene asignadas:

COMPETENCIAS BASICAS Y GENERALES

G3.- COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G4.- TRABAJO EN EQUIPO. Ser capaz de trabajar como miembro de un entorno y equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

G5.- USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

G6.- APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

T3.- Conocimiento en materias básicas de la rama de ingeniería y arquitectura y materias tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4.- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

T6.- Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

N1.- Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2.- Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

MTE10.- Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

Objetivos:

Respecto a los CONTENIDOS, que el alumno sea capaz de:

1. Analizar, definir las necesidades y diseñar un sistema informático industrial en el entorno de los sistemas de supervisión y control.
2. Estudiar y seleccionar los equipos, dispositivos y recursos necesarios para la solución propuesta del sistema informático industrial
3. Estudiar y analizar las alternativas de comunicaciones y de integración de sistemas en entornos industriales y proponer alternativas en función de necesidades y costes.

Respecto a las DESTREZAS, que el alumno sea capaz de:

- * Manejar los catálogos de los fabricantes y familiarizarse con los datos que se encuentran en los mismos.
- * Utilizar correctamente el equipamiento del laboratorio
- * Detectar fallos de diseño y/o funcionamiento, interpretando los resultados.
- * Presentar y documentar diseños y resultados

Respecto a las ACTITUDES, que el estudiante sea capaz de:

- * Analizar la problemática y las necesidades en los sistemas que se le plantean, y proponer e implementar soluciones
- * Organizar y planificar el trabajo.
- * Llevar a cabo con éxito trabajos en grupo.

Contenidos:

Los CONTENIDOS de la asignatura están agrupados en OBJETIVOS GENERICOS:

- a) Caracterización de sistemas industriales informáticos.
- b) Estudio del funcionamiento de equipos y dispositivos, y su integración.
- c) Manejo de herramientas CAD de diseño y simulación,
- d) Estudio básico de diseño y desarrollo de aplicaciones
- e) Manejo de normativa y documentación técnica.

En particular se incidirá en algunos Contenidos Específicos (CE):

- CE1: SISTEMAS INFORMÁTICOS INDUSTRIALES.
- CE2: SISTEMAS EN TIEMPO REAL.
- CE3: SISTEMAS INFORMÁTICOS DISTRIBUIDOS.
- CE4: SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS.
- CE5: PROTOCOLOS Y ESTÁNDARES EN REDES INDUSTRIALES.
- CE6: BUSES Y REDES DE COMUNICACIÓN INDUSTRIAL.

TEMARIO:

- T1.- Automatización Industrial y su entorno.
Incluye contenidos de: CE1, CE2, CE3 Y CE4)
 - 1.0.- Introduccion a la Informática Industrial
 - 1.1.- Automatización Industrial.
 - 1.2.- Entorno de comunicaciones industriales.
 - 1.3.- La pirámide CIM de la automatización.
 - 1.4.- Sistemas en tiempo real.
 - 1.5.- Sistemas de Control Industrial
 - 1.6.- Control por computador.
 - 1.7.- El PLC y su entorno.

- T2.- Comunicaciones Industriales.

(Incluye contenidos de: CE5 Y CE6)

- 2.1.- Conceptos previos.
- 2.2.- Estándares de Comunicaciones.
- 2.3.- Redes informáticas industriales.
- 2.4.- Jerarquía en las Comunicaciones
- 2.5.- Buses de Campo.
- 2.6.- Protocolos de Comunicaciones.
- 2.7.- Drivers de Comunicaciones.

T3.- Desarrollo de Aplicaciones Industriales.

(Incluye contenidos de: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 Y CE6)

- 3.1.- Sistemas SCADA.
- 3.2.- Aplicaciones HMI/Aplicaciones SCADA.
- 3.3.- Entornos de desarrollo.

T4.- Gestión de datos.

(Incluye contenidos de: CE2, CE3 y CE5)

- 4.1.- Bases de datos.
- 4.2.- Lenguaje SQL.
- 4.3.- Servidor WEB.
- 4.4.- Seguridad Informática

T5.- Sistemas de Comunicaciones.

(Incluye contenidos de: CE2, CE3 y CE5)

- 5.1.- Introducción.
- 5.2.- Comunicaciones por cable.
- 5.3.- Propagación.
- 5.4.- Comunicaciones inalámbricas.
- 5.5.- “Machine to Machine”.
- 5.6.- Dispositivos comerciales.
- 5.7.- Ejercicios.

PRÁCTICAS:

Las prácticas se basan en el desarrollo de aplicaciones para PC sobre el entorno de programación Visual Studio o similar. Se harán prácticas sobre los siguientes CONTENIDOS:

- Entorno de programación Visual Studio o similar.
- Adquisición de datos y Sistema de control por ordenador.
- Comunicaciones Industriales. Buses y protocolos.
- Integración de sistemas. Driver de comunicaciones.
- Gestión de datos. Bases de datos.

TRABAJOS y/o EJERCICIOS:

- Repaso de Sistemas con microprocesador/microcontrolador.
- Repaso de conceptos de informática y programación
- Programación en lenguaje C# o similar
- Comunicaciones industriales y Buses de campo.

- Sistema de Comunicaciones.
- Seguridad informática

Metodología:

El trabajo PRESENCIAL se desarrollará de la siguiente forma:

ACTIVIDAD FORMATIVA AF1-AF4: Aprovechamiento de clases teóricas mediante la exposición, por parte del profesor, de los conceptos necesarios. Se favorecerá la participación en clase.

ACTIVIDAD FORMATIVA AF3: Clases prácticas/de laboratorio. Pensadas para poner en práctica los conocimientos adquiridos y para dar profundidad y estabilidad al proceso de comprensión por parte del alumno.

ACTIVIDAD FORMATIVA AF2-AF4: aprovechamiento basado en problemas y proyectos.

ACTIVIDAD FORMATIVA AF7: Pruebas de evaluación de habilidades prácticas y teóricas.

ACTIVIDAD FORMATIVA AF12: Realización de pruebas de autoevaluación.

El trabajo NO PRESENCIAL se desarrollará como sigue:

ACTIVIDAD FORMATIVA AF8-AF10: Trabajos en grupo/proyectos, trabajo previo de las prácticas.

ACTIVIDAD FORMATIVA AF9-AF10-AF11: Trabajo individual, estudio, elaboración de documentos, memorias, presentaciones de trabajos.

ACTIVIDAD FORMATIVA AF8: búsqueda de información para la elaboración de material de estudio, prácticas y memorias.

ACTIVIDAD FORMATIVA AF12: Realización de pruebas de autoevaluación

Evaluación:

Criterios de evaluación

La evaluación del estudiante y de las competencias adquiridas se realizará valorando convenientemente, según las competencias y objetivos de la asignatura, las ACTIVIDADES descritas en el SISTEMA DE EVALUACIÓN según los CRITERIOS DE CALIFICACIÓN también descritos, basándose en las especificaciones que figuran en el verifca de la titulación.

Sistemas de evaluación

Las ACTIVIDADES de EVALUACIÓN son las siguientes:

AE1. TRABAJOS o EJERCICIOS PERIÓDICOS realizados por el alumno de forma individual o en grupo. Relacionados con el conjunto de las ACTIVIDADES FORMATIVAS de teoría y de

práctica: AF1, AF2, AF4, AF8 y AF11.

AE2. Valoración de EJERCICIOS PRÁCTICOS en aula. Relacionadas con las ACTIVIDADES FORMATIVAS de teoría y de práctica, AF2.

AE3. TRABAJO de laboratorio. Relacionado con las ACTIVIDADES FORMATIVAS de laboratorio AF3 y AF4

AE4. MEMORIAS de las actividades de laboratorio. Relacionada con las ACTIVIDADES FORMATIVAS de laboratorio y en concreto con la actividad AF9.

AE5. EXÁMENES. Prueba oral o escrita para evaluar el grado de conocimiento, de las capacidades y competencias desarrolladas mediante las ACTIVIDADES FORMATIVAS de teoría, práctica y de laboratorio. Relacionada con las actividades de laboratorio y en concreto con la actividad AF7.

AE6. PARTICIPACIÓN ACTIVA en clases, tutorías y debates; ASISTENCIA a clase y/o seminarios y visitas técnicas.

Los plazos para la REALIZACIÓN de las ACTIVIDADES y ENTREGA de RESULTADOS se concretarán en el Campus Virtual de la asignatura. También se hará uso del Campus Virtual para indicar los contenidos concretos de las actividades a realizar.

Criterios de calificación

CONVOCATORIA ORDINARIA:

Las actividades evaluables serán las siguientes:

AE-TYE: AE1 (TRABAJOS Y EJERCICIOS) y AE2 (EJERCICIOS PRÁCTICOS de aula)

AE-LAB: AE3 (TRABAJO DE LABORATORIO). Incluye AE4 (MEMORIAS) que significará un 10% del total de esta actividad evaluable

AE-EXT: AE5 (EXÁMENES)

AE-PYA: AE6 (PARTICIPACIÓN Y ASISTENCIA)

Se hará uso de la herramienta del Campus Virtual de la asignatura para la entrega de TRABAJOS, EJERCICIOS y MEMORIAS.

La evaluación en esta convocatoria se realizará de forma continua y es obligatoria la participación en todas las actividades docentes programadas (Art.16 RERAC).

Cada actividad evaluable tendrá calificación si el alumno realiza en el plazo indicado todas las tareas de la misma. La asignatura tendrá calificación si el alumno tiene calificación de cada actividades evaluables.

La calificación final de la asignatura dependerá de los siguientes casos:

CASO 1.- El caso de que las actividades AE-LAB y AE-EXT estén aprobadas ambas de forma independiente:

$$\text{NOTA} = 0,15 * \text{AE1-TYE} + 0,35 * \text{AE-LAB} + 0,45 * \text{AE-EXT} + 0,05 * \text{AE-PYA}$$

CASO 2.- El caso de que cualquiera de las actividades AE-LAB ó AE-EXT no estén aprobadas de forma independiente:

$$\text{NOTA} = (0,15 * \text{AE1-TYE} + 0,35 * \text{AE-LAB} + 0,45 * \text{AE-EXT} + 0,05 * \text{AE-PYA}) * 0,1$$

Las actividades AE-EXT y AE-LAB se concretarán en una prueba escrita y de laboratorio respectivamente. Se tendrá en cuenta la expresión oral y escrita del alumno en estas pruebas para la evaluación de las mismas.

Las calificaciones obtenidas en AE-EXT y AE-LAB sólo se guardarán durante el siguiente curso académico al que fueron obtenidas siempre que no se modifique el proyecto docente. Las calificaciones del resto de actividades evaluatorias sólo se guardarán durante el curso en el que se obtienen.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA y CONVOCATORIA ESPECIAL:

Las actividades evaluables serán las siguientes:

AE-LAB: AE3 (TRABAJO DE LABORATORIO). Incluye AE4 (MEMORIAS) que significará un 10% del total de esta actividad evaluable

AE-EXT: AE5 (EXÁMENES)

Se hará uso de la herramienta del Campus Virtual de la asignatura para la entrega de TRABAJOS, EJERCICIOS y MEMORIAS.

La calificación final de la asignatura dependerá de los siguientes casos:

CASO 1.- El caso de que las actividades AE-LAB y AE-EXT estén aprobadas ambas de forma independiente:

$$\text{NOTA} = 0,4 * \text{AE-LAB} + 0,6 * \text{AE-EXT}$$

CASO 2.- El caso de que cualquiera de las actividades AE-LAB ó AE-EXT no estén aprobadas de forma independiente:

$$\text{NOTA} = (0,4 * \text{AE-LAB} + 0,6 * \text{AE-EXT}) * 0,1$$

Las actividades AE-EXT y AE-LAB se concretarán en una prueba escrita y de laboratorio respectivamente. Se tendrá en cuenta la expresión oral y escrita del alumno en estas pruebas para la evaluación de las mismas.

Las calificaciones obtenidas en AE-EXT y AE-LAB sólo se guardarán durante el siguiente curso académico al que fueron obtenidas siempre que no se modifique el proyecto docente.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

CIENTÍFICO: estudio, análisis y desarrollo de las distintas técnicas de diseño y desarrollo de aplicaciones informáticas en entornos industriales

PROFESIONAL: utilización de herramientas de simulación y diseño, uso de los recursos de Internet para la obtención de información técnica sobre los sistemas comerciales actuales.

SOCIAL: contextualizar los conocimientos y capacidades al entorno social.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

1ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos: presentación de la asignatura. T1.1) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h + 1h laboratorio: Presentación y Guías de trabajo).

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

2ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T1.1-T.1.4) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h. Guía 2) + AF3 (Laboratorio 1h. Guía 3)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

3ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T1.4, T1.5) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Guía 3) + AF3 (Laboratorio 1h-P1)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

4ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T1.6) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo 1) + AF3 (Laboratorio 1h-P1)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

5ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T2.1) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h - Trabajo 1)+ AF3 (Laboratorio 1h-P1)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

6ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T2.2, T2.3) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo 1)+ AF3 (Laboratorio 1h-P2)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

7ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T2.4) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo2)+ AF3 (Laboratorio 1h-P2)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

8ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T2.5) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo2)+ AF3 (Laboratorio 1h-P3)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

9ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T2.6, T2.7) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo4)+ AF3 (Laboratorio 1h-P3)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

10ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T3.1, T3.2) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo5)+ AF3 (Laboratorio 1h-P4)

No presencial = AF8-AF11 (6H)

11ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T3.3) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo 5)+ AF3 (Laboratorio 1h-P4)

No presencial = AF8-AF11 (6H)

12ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T4.1) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo5)+ AF3 (Laboratorio 1h-P4)

No presencial = AF8-AF11 (6H)

13ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T4.2) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo5)+ AF3 (Laboratorio 1h-P4)

No presencial = AF8-AF11 (3 H)

14ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T5.1, T5.2) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-rabajo6)+ AF3 (Laboratorio 1h-P4)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

15ª Semana:

Presencial = AF1 (exposición de contenidos. T5.3 a T5.7) (2H) + AF2-AF4 (Aula-Tutorías 1h-Trabajo6)+ AF3 (Laboratorio 1h-P4)

No presencial = AF8-AF11 (6 H)

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

- * Uso de Normativa y reglamentación.
- * Uso de las TIC's
- * Uso del computador personal con entornos de desarrollo software y herramientas CAD
- * Uso de equipos y dispositivos de control, adquisición de datos y comunicaciones
- * Uso de manuales técnicos.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Al finalizar las diferentes tareas propuestas en el Proyecto Docente, un estudiante deberá:

- * Conocer los fundamentos del diseño y la programación de sistemas informáticos industriales.
- * Conocer las características de los sistemas en tiempo real.
- * Conocer las características de los sistemas informáticos distribuidos.
- * Conocer las características de los sistemas de adquisición de datos.
- * Conocer y aplicar configuraciones de redes y sistemas de comunicación de datos.
- * Conocer y aplicar protocolos y estándares en redes industriales.
- * Conocer e implementar buses y redes de comunicación industrial.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

En los despachos del equipo docente en los horarios de tutorías de cada profesor.

Atención presencial a grupos de trabajo

En tutorías grupales, que podrán realizarse tanto en clase como en las horas de tutorías de los profesores.

Atención telefónica

En los despachos del equipo docente en los horarios de tutorías de cada profesor.

Atención virtual (on-line)

A través de la plataforma del Campus Virtual de la asignatura, estará disponible todo aquel material especialmente preparado (documentos/temas/presentaciones/transparencias/artículos/vídeos etc.) para que el alumno pueda seguir el desarrollo de la asignatura y estarán activadas las herramientas TIC's (Foros y herramientas de Tutorías y Diálogo) disponibles en la citada plataforma, para que el alumno pueda recibir atención por parte del profesorado.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

D/Dña. Juan Manuel Cerezo Sánchez

(COORDINADOR)

Departamento: 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Ámbito: 785 - Tecnología Electrónica

Área: 785 - Tecnología Electrónica

Despacho: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono:

Correo Electrónico: juan.cerezo@ulpgc.es

[1 Básico] Redes de computadoras /

Andrew S. Tanenbaum.
Pearson,, México : (1997) - (3ª. ed.)
9688809586

[2 Básico] Scada :Supervisory Control and Data Acquisition /

by Stuart A. Boyer.
ISA,, Research Triangle Park, NC : (2010)
978-1-936007-09-7

[3 Básico] OPC: from Data Access to Unified Architecture /

by Thomas J. Burke, Jürgen Lange, Frank Iwanitz.
Vde Verlag Gmbh,, Berlin : (2010) - (4th rev. Ed.)
978-3-8007-3242-5

[4 Básico] Informática industrial /

coordinador Manuel Ortega Cantero; colaboradores José Bravo Rodríguez, Julián Ruiz Hernández.
Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha,, Cuenca : (1997)
8489492778

[5 Básico] Electrónica industrial: dispositivos, equipos y sistemas para procesos y comunicaciones industriales.

Humphries, James T.
Paraninfo,, Madrid : (1996)
8428322821

[6 Básico] Automatas programables /

Josep Balcells, José Luis Romeral.
Marcombo,, Barcelona : (1997)
8426710891

[7 Básico] Comunicaciones y redes de computadores /

William Stallings.
Prentice Hall,, Madrid : (2000) - (6ª ed.)
84-205-2986-9

[8 Básico] Manual de programación del PLC CQM1 de OMRON [

[9 Recomendado] Comunicaciones industriales /

[Aquilino Rodríguez Penin].
Marcombo,, Barcelona : (2008)
9788426715104

[10 Recomendado] Sistemas SCADA: [notas de diseño, normativa, seguridad y comunicaciones industriales, primeros pasos con InTouch] /

Aquilino Rodríguez Penin.
Marcombo,, Barcelona : (2007) - (2ª ed.)
978-84-267-1450-3

[11 Recomendado] Ethernet: the definitive guide /

*Charles E. Spurgeon and Joann Zimmerman.
O'Reilly,, Beijing [etc.] : (2014) - (2nd ed.)
9781449361846*

[12 Recomendado] Industrial network security: securing critical infrastructure networks for smart grid, SCADA, and other industrial control systems /

*Eric Knapp ; thecnical editor, James Broad.
Elsevier,, Amsterdam ... [etc.] : (2011)
9781597496452*

[13 Recomendado] Informática industrial /

*Florencio Jesus Cembranos Nistal.
Paraninfo,, Madrid : (1999)
9788428325929*

[14 Recomendado] Practical modern SCADA protocols: DNP3, 60870.5 and related systems /

*Gordon Clarke, Deon Reynders, Edwin Wright.
Elsevier,, Amsterdam [etc.] : (2004)
0-7506-5799-5*

[15 Recomendado] Serial port complete: COM ports, USB virtual COM ports and ports for emebded systems /

*Jan Axelson.
Lakeview Research,, Madison, WI : (2007) - (2nd ed.)
9781931448062*

[16 Recomendado] Embedded Ethernet and Internet complete: designing and programming small devices for networking /

*Jan Axelson.
Lakeview Research,, Madison : (2003)
1931448000*

[17 Recomendado] Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones /

*Manuel-Alonso Castro Gil ... [et al.].
UNED,, Madrid : (2007)
9788436254679*

[18 Recomendado] Comunicaciones industriales /

*Pedro Morcillo Ruiz, Julián Cócera Rueda.
Paraninfo Thomson Learning,, Madrid : (2004)
9788428327060*

[19 Recomendado] TCP/IP clearly explained /

*Pete Loshin.
Morgan Kaufmann,, Amsterdam ... [etc.] : (2003) - (4th ed.)
155860782X*

[20 Recomendado] Design of industrial information systems /

*Thomas O. Boucher, Ali Yalçin.
Elsevier ;, Amsterdam ... [etc.] : (2006)
9780123704924*

[21 Recomendado] TCP/IP illustrated /

*W. Richard Stevens.
Addison-Wesley,, Reading (Massachusetts) : (1994)
9780201633467 (v.1)*