




Guía docente de la asignatura

INFORMÁTICA PARA LA  
AUTOMATIZACIÓN  
INDUSTRIAL

Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

CSV:	nTrttMU6JiPszQ0YtCMCoWn2l	Fecha:	16/01/2019 13:11:59	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nTrttMU6JiPszQ0YtCMCoWn2l	Página:	1/15	

1. Datos de la asignatura

Nombre		Informática para la Automatización Industrial (Computing for Industrial Automation)					
Materia*		Obligatoria					
Módulo*		Informática Industrial					
Código		507103004					
Titulación		Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática					
Plan de estudios		2009					
Centro		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial					
Tipo		Obligatoria					
Periodo lectivo		Cuatrimestral	Cuatrimestre	2º	Curso	3º	
Idioma		Español					
ECTS	4.5	Horas / ECTS	45	Carga total de trabajo (horas)		135	

\* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*: <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio Guerrero González		
Departamento	Ingeniería de Sistemas y Automática (DISA)		
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Ubicación del despacho	2ª planta del Hospital de Marina. Sub-ala Noroeste (primer despacho a mano derecha entrando por la puerta trasera del edificio ).		
Teléfono	+34 968325536	Fax	+34 968 325355
Correo electrónico	antonio.guerrero@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	A determinar en cada cuatrimestre		
Ubicación durante las tutorías	Despacho indicado más arriba		

Titulación	Doctor Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1995
Nº de quinquenios (si procede)	4
Líneas de investigación (si procede)	Automatización Industrial, robótica submarina
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional (si procede)	Con experiencia de dirección y ejecución de gran número de proyectos de investigación con empresas e instituciones.
Otros temas de interés	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Informática para la Automatización Industrial es de carácter básico, es una ampliación de la asignatura cursada en el primer cuatrimestre Automatización Industrial aunque está centrada en los sistemas informáticos que forman parte de las instalaciones automatizadas, forma por tanto parte del conjunto de materias comunes a la ingeniería industrial. Su principal objetivo es completar la formación proporcionada en la asignatura de Automatización Industrial, aportando con ello una visión completa de esta disciplina. Esta asignatura consolida al alumno en los fundamentos de la automatización industrial.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La automatización de sistemas, desde el estado inicial de aislamiento productivo, ha pasado a formar parte del ámbito corporativo y se engloba dentro del paquete empresarial con la finalidad de optimizar la productividad y mejorar la calidad. Los flujos de información dentro de la empresa se distribuyen en niveles que responden a una estructura piramidal básicamente resumida en los niveles de planificación de recursos empresariales (ERP), Gestión de la producción (MES) y control de procesos. Esta estructura permite obtener el estado operativo global de la empresa para planificar acciones de producción. Esta estructuración permite conocer la demanda prevista para planificar la producción a corto, medio y largo plazo, coordinar compras y logística (ERP), conocer las existencias de material disponibles para aplicar en el proceso productivo y decidir si hay que planificar nuevas compras (MES, Gestión de Almacén), coordinar los ciclos de Mantenimiento Preventivo para conocer la disponibilidad de maquinaria y la capacidad operativa durante el tiempo de producción previsto (MES, Mantenimiento) así como conocer el estado operativo de la planta (CONTROL, Scada).

Los tres niveles mencionados no tienen límites claramente definidos. Las herramientas ERP van asimilando capacidades propias del nivel MES de la misma manera que las aplicaciones de Control (SCADA) van adquiriendo prestaciones de nivel superior (MES) al disponer de herramientas de comunicación con bases de datos y con aplicaciones externas e internas. A su vez los sistemas SCADA han adquirido capacidades propias de estos tres niveles, con lo que desde los entornos de desarrollo SCADA se pueden realizar aplicaciones que contengan muchas de estas funcionalidades.

El objetivo último de la automática es el diseño de mecanismos (sistemas de control) que permiten un funcionamiento de los procesos industriales (o procesos de otra naturaleza) de forma que las perturbaciones o incidencias afecten lo menos posible al comportamiento deseado en el diseño.

Para llevar a cabo este objetivo, la asignatura se centra en los sistemas SCADA ahondando

en las capacidades de conectividad y funcionalidad para el desarrollo de sistemas informáticos ligados a la automatización. Para ello se estudian sus componentes, arquitecturas, tecnologías de los sistemas SCADA. A su vez se analizan las normativas relacionadas con los sistemas SCADA como ergonomía, legislación y diseño gráfico. Se dan guías de diseño para aplicaciones de interface gráfica (formas, colores, zonas, órganos de accionamiento) según Directiva 98/37/CE. Se estudian los conceptos de seguridad como intrusión electrónica, políticas de seguridad. Se estudian las comunicaciones industriales (tecnologías, conceptos básicos, buses de campo). Y por último se particularizan todos estos conceptos sobre un software SCADA comercial.

Este enfoque de la asignatura está muy orientado hacia los sistemas y aplicaciones reales, lo cual estará complementado por seminarios de profesionales en determinados sectores industriales que hacen usos de estas tecnologías.

**3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios**

La asignatura “Informática para la Automatización Industrial” complementa la formación proporcionada por la asignatura de Automatización Industrial, estas dos asignaturas conforman la formación básica de los alumnos de la titulación con esta disciplina. Se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso y su estudio resulta fundamental para adquirir los conocimientos de esta disciplina.

**3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios**

No hay incompatibilidades.

**3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura**

Para cursar con cierta garantía esta asignatura y debido a su carácter especializado es recomendable que el alumno haya alcanzado ciertas competencias necesarias superando asignaturas como Informática Aplicada, Automatización Industrial, Ingeniería de Control y Regulación Automática.

**3.6. Medidas especiales previstas**

Los alumnos que se encuentren en circunstancias especiales deben comunicarlo al profesor/a responsable de la asignatura al principio del cuatrimestre.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

G3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E28 - Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura


Al finalizar las asignaturas, el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer y entender la principal terminología utilizada en el ámbito de los sistemas informáticos para la automatización industrial.
2. Conocer la normativa relacionada con el diseño de sistemas informáticos para la industria.
3. Conocer las guías para el diseño de sistemas informáticos para la industria.
4. Conocer las seguridades aplicables para el diseño de sistemas informáticos industriales.
5. Conocer las tecnologías de comunicaciones más extendidas en los sistemas de control industriales.
6. Reforzar los conocimientos de programación de PLCs.
7. Diseñar sistemas SCADA.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje planificadas permitirán que el alumno desarrolle las competencias relacionadas con la capacidad de trabajo en equipo ya que una gran parte de los trabajos que se desarrollarán se harán en equipos de diferente tamaño (en función del trabajo) con realimentación hacia el alumno del rendimiento del grupo, análisis y síntesis de información mediante el manejo de textos largos y complejos que deben sintetizarse y a partir de los cuales es necesario obtener datos, expresión escrita y preocupación por la calidad mediante la obligatoriedad de presentar informes cuya redacción e imagen serán realimentadas y consideradas en la evaluación del mismo.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

CSV:	nTrttMU6JiPszQ0YtCMCoWn2I		Fecha:	16/01/2019 13:11:59	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nTrttMU6JiPszQ0YtCMCoWn2I		Página:	7/15	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Introducción a los sistemas informáticos para la automatización Industrial. Integración con ERP. Arquitectura software de sistemas MES. Sistemas informáticos distribuidos. Buses de Campo. Redes de comunicación industrial. Sistemas SCADA.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Unidad Didáctica I: SISTEMAS INFORMÁTICOS EN LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL.

- 1. Historia de las Computadoras y la Automatización.
- 2. Pirámide de Automatización. Sistemas SCADA, MES y ERPs.
- 3. Arquitectura Hardware y Software.
- 4. Componentes de un sistema SCADA.
- 5. Ejemplo de un sistema SCADA.

Unidad Didáctica II: PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD).

- 6. Normativa relativa a PVD.
- 7. Ergonomía con PVD.
- 8. Tecnologías de PVD.

Unidad Didáctica III: DISEÑO DE SISTEMAS SCADA.

- 9. Introducción al Diseño de SCADAs.
- 10. Señalización en SCADAs.
- 11. Recomendaciones al diseño SCADAs.
- 12. Elementos Gráficos SCADA.
- 13. Interface de Control SCADA.

Unidad Didáctica IV: SEGURIDAD INFORMÁTICA

- 14. Principios de Seguridad Informática.
- 15. Puntos Débiles y Amenazas en Informática Industrial.
- 16. Políticas de Seguridad Informática.
- 17. Recomendaciones de Seguridad Informática.

Unidad Didáctica V: COMUNICACIONES INDUSTRIALES: BUSES DE CAMPO.

- 18. Introducción a las comunicaciones industriales.
- 19. Modelo de referencia OSI.
- 20. Estándar ISA SP50
- 21. Protocolo Industrial Común - CIP.
- 22. Buses de Campo MAP/TOP, Interbus, Modbus, Hard, Field Foundation.
- 23. Buses de campo AS-i y PROFIBUS.
- 24. Buses CAN.



5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

1.- Introducción a las Tecnologías Informáticas para la Automatización Industrial.

2.- Aplicaciones SCADA+PLC en aplicaciones con lógica combinatorial.

3.- Aplicaciones SCADA+PLC con manejo de tiempo.

4.- Recetas.

5.- Alarmas y Multipantalla.

6.- Aplicaciones SCADA+PLC en aplicaciones con contadores.

7.- Comunicación de PLCs.

8.- Aplicaciones con Variadores de frecuencia.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

1. Computing Systems for Industrial Automation.

2. Data Display Screens.

3. Design of SCADA.

4. Cybersecurity.

5. Industrial Communications: Fieldbuses

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad Didáctica I: SISTEMAS INFORMÁTICOS EN LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL.  
Cubre los objetivos del aprendizaje: 1. Conocer y entender la principal terminología

utilizada en el ámbito de los sistemas informáticos para la automatización industrial. 2. Conocer la normativa relacionada con el diseño de sistemas informáticos para la industria. 3. Conocer las guías para el diseño de sistemas informáticos para la industria. 6. Reforzar los conocimientos de programación de PLCs.

Unidad Didáctica II: PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD). Cubre el objetivo del aprendizaje: 5. Conocer las tecnologías de comunicaciones más extendidas en los sistemas de control industriales.

Unidad Didáctica III: DISEÑO DE SISTEMAS SCADA. Cubre el objetivo de aprendizaje: 7. Diseñar sistemas SCADA.

Unidad Didáctica IV: SEGURIDAD INFORMÁTICA. Cubre el objetivo de aprendizaje: 4. Conocer las seguridades aplicables para el diseño de sistemas informáticos industriales.

Unidad Didáctica V: COMUNICACIONES INDUSTRIALES: BUSES DE CAMPO. Cubre el objetivo del aprendizaje: 5. Conocer las tecnologías de comunicaciones más extendidas en los sistemas de control industriales.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría en aula	Clase expositiva basada en la técnica de la lección magistral con variantes de aprendizaje cooperativo informal. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. Realización de actividades de aprendizaje cooperativo informal.	20
Clase de problemas en el aula.	Se resolverán problemas tipo. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas similares para que los alumnos los resuelvan en pequeños grupos con la ayuda del profesor.	Presencial: Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	12
Sesiones prácticas de laboratorio	Las clases prácticas de laboratorio permite la utilización de equipos que hacen posible el planteamiento de casos similares a los reales. También permite el planteamiento de situaciones, casos, ejemplos y problemas que enlazan directamente los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Los puestos de trabajo de los laboratorios están dotados de equipos informáticos que permiten también el desarrollo de habilidades computacionales y el manejo de programas profesionales.	Presencial: Manejo de instrumentación y de equipos y elaboración de informes durante la sesión de prácticas.	7
Sesiones Prácticas en Aula de Informática	Se realizarán prácticas en aulas de informática donde enseñar el manejo de las aplicaciones más importantes relacionadas con la asignatura.	Presencial: Manejo de aplicaciones informáticas en aulas de informática	5
Actividades de Trabajo Cooperativo	Se propondrán actividades de trabajo cooperativo que el alumno tendrá que resolver trabajando en grupos	Presencial: Resolución de problemas y casos prácticos mediante trabajo en grupo.	3
Tutorías	Habrà tutorías tanto individuales como en grupo, con objeto de resolver problemas puntuales.	Presencial: Resolución de dudas	2
Visitas a Empresas e Instalaciones	Se llevará a cabo visitas a Empresas e Instalaciones.	Presencial: El alumno realizará visitas a empresas e instalaciones	4
Trabajo/Estudio Individual	Los alumnos realizarán el estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos y estudio de la bibliografía.	No presencial. El alumno llevará a cabo el estudio de la materia.	40
Preparación Trabajos/Informes	Los alumnos realizarán informes de las actividades desarrolladas en la asignatura.	No Presencial: El alumno llevará a cabo los trabajos e informes de la asignatura.	33

Preparación de trabajos/ Informes en Grupo	Los alumnos realizarán preparación de trabajos en grupo. En estos trabajos se realizarán informes en grupo.	No Presencial: El alumno realizará informes en grupo	1
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	El profesor propondrá actividades de formación y sumativas.	No Presencial: El alumno realizará actividades de formación y sumativas	3
Realización de exámenes oficiales	Se realizarán pruebas escritas de tipo individual.	Presencial: Resolución de problemas y cuestiones teórico prácticas.	3
Exposición de trabajos e informes	Se realizará la presentación de trabajos e informes al profesor.	Presencial: Exposición de trabajos e informes al profesor.	2
			135

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Resultados del aprendizaje (4.5)							
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7
Clase de teoría en aula	X	X	X	X	X		X
Clase de problemas en el aula.		X	X				X
Sesiones prácticas de laboratorio	X	X		X		X	X
Sesiones prácticas en Aula de Informática							
Actividades de trabajo cooperativo	X		X			X	X
Visitas a Empresas		X		X	X		X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas oficiales:	X		Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados.	60%	Todos
Evaluación de prácticas a partir de las memorias e informes correspondientes	X		Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación, (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) de informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc.  Se realizará examen de los conocimientos prácticos adquiridos a través de un caso práctico a resolver en los laboratorios de prácticas.	30%	Todos
Evaluación de ejercicios y/o casos prácticos					
Evaluación de visitas y seminarios a partir de las memorias e informes correspondientes		X	Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones. Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación. Realización de tareas tales como: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.  Se realizará examen de los conocimientos adquiridos mediante preguntas sobre los seminarios realizados en el curso.	10%	Todos

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento y control del aprendizaje del alumno se realizará a través de las siguientes actividades:

- Prueba escrita: corresponderá un único examen final. El peso de esta parte de la evaluación es del 70%, aunque el alumno deberá obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10 para poder superar la asignatura. En dicha prueba se valorarán, no sólo los conocimientos específicos de la asignatura, sino también las competencias transversales.
- Evaluación de prácticas de laboratorio. Se valorará el trabajo realizado por los alumnos en las clases prácticas. Se realizará examen de prácticas determinar el grado de conocimientos adquiridos por los alumnos en las prácticas de la asignatura. La valoración de este trabajo tendrá un peso en la nota final del 30%.
- Evaluación de seminarios. Se valorarán los conocimientos adquiridos en la asignatura por la asistencia a las charlas de seminarios. Se realizará examen de seminarios para conocer el grado de aprendizaje que han adquirido los alumnos en estas charlas. La valoración conjunta de estas actividades tendrá un peso en la nota final del 10%.

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

Automatismos Eléctricos, Neumáticos e Hidráulicos. Florencio J., Cembranos Mistral. Editorial Thomson-Paraninfo. ISBN: 8497323203.

Automatismos y Cuadros eléctricos. Equipos e Instalacioes Electrotécnicas. Fermín Moreno, Joseba Zubiaurre. CEYSA Editorial Técnica. ISBN: 84-86108-33-0.

Autómatas Programables. Teoría y Práctica. N. García, M. Almonacid, R.J. Saltarén, R. Puerto. Universidad Miguel Hernández, 2000.

Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones. E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J.I. Armesto, S. Pérez. Ed. Thomson Paraninfo, 2004.

Autómatas Programables. Josep Balcells, Jose Luis Romeral. Ed. Marcombo, 1997

Automatización: problemas resueltos con autómatas programables, J. P. Romera, J. A. Lorite, S. Montoro. Paraninfo, 1994

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

Problemas de diseño de automatismos: electrónico-eléctricos y electrónico-neumáticos, F. Ojeda Cherta. Paraninfo, 1996

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

Asignatura en el aula virtual. Contenidos:

Presentaciones de Power Point utilizadas durante el curso.

Manuales utilizados en las prácticas de la asignatura.

Introducción de las prácticas de laboratorio a desarrollar durante el curso.

Comité Español de Automática CEA: <http://www.cea-ifac.es/noticias/noticias/>

RIAI: Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial: <http://riai.isa.upv.es/>

ISA Sección Española: <http://www.isa-spain.org/>

Revista Automática e Instrumentación:

<http://www.grupotecnipublicaciones.com/publicaciones/automatica-e-instrumentacion.html>

IEEE Control Systems Society: <http://www.ieeecss.org/main/>