

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Ingeniería de Computadores	Complementos para Informática Industrial	4º	7º	6	Optativa
<b>PROFESORES*</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
Profesor responsable: Miguel Damas Hermoso  Resto de profesores de la asignatura: <a href="http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/CB">http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/CB</a>			Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS Ingenierías Informática y de Telecomunicación. C/Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n, 18071-Granada (España) 2ª planta, despacho 30-31  Teléfono: 958240829  Correo electrónico: <a href="mailto:mdamas@ugr.es">mdamas@ugr.es</a>  Más detalles en <a href="http://directorio.ugr.es/">http://directorio.ugr.es/</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS*</b>		
			El horario de tutorías de cada uno de los profesores de la asignatura se puede consultar en la web de grados: <a href="http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/CB">http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/CB</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Informática					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar la asignatura. No obstante, se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica, con especial atención a la asignatura "Tecnología y Organización de Computadores".					

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



ugr | Universidad de Granada

Página 1  
 INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:46:10    Página: 1 / 7



nq6sBKjEwAPaWS5XNk0rwn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Fundamentos de Control. Medida de la calidad de un sistema de control. Control secuencial. Sensores industriales y actuadores. Control por computador. Control Distribuido. Concepto CIM. Computadores industriales. Buses de Campo y Redes Industriales. Elementos de Centros de Control. Software SCADA. Ejemplos de control de procesos Industriales. Domótica.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Competencias Generales del Título**

**E4.** Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

**E6.** Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

**E9.** Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Objetivos formativos particulares:

- Introducir los conceptos básicos sobre sistemas de control y automatismos en la industria.
- Conocer las arquitecturas típicas que se utilizan en el control de procesos industriales.
- Programar un PLC con los diferentes lenguajes que propone el estándar IEC 61131-3.
- Aprender a usar herramientas básicas de simulación.
- Conocer los métodos básicos de ajuste de controladores PID.
- Diseñar sistemas de supervisión, control y adquisición de datos.
- Aprender a evaluar los sensores, actuadores y sistemas de control elementales utilizados en la industria.
- Conocer los principales buses de campo y redes locales industriales, así como las configuraciones de control distribuido.
- Realizar sistemas SCADA para la supervisión y control de plantas industriales.
- Comprender los sistemas de control de plantas reales de automatización industrial
- Diseñar aplicaciones de control de edificios

Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009):

- Ser capaz de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.
- Ser capaz de analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.
- Ser capaz de comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Ser capaz de seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:46:10    Página: 2 / 7



nq6sBKjEwAPaWS5XNk0rwn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### Tema 1: Introducción a los sistemas de control

#### Tema 2: Control por computador

- Tipos de industrias
- Arquitecturas de control: RTU, PLC, IPC, PAC, Controladores industriales, Control basado en PC (Slot-PLC, Soft-PLC), Máquinas herramientas, Sistemas robotizados.
- Centros de control y software SCADA
- Fabricación integrada por computador (CIM)
- Industria 4.0 y domótica

#### Tema 3: Controlador Lógico Programable

- Arquitectura interna
- Ciclo de funcionamiento y control en tiempo real
- Lenguajes y entornos de programación
- Configuración del PLC
- Interfaces de Entrada/Salida y Específicas
- Comunicaciones en los PLC

#### Tema 4: Sistemas de medida

- Fundamentos de sensores y mecanismos de transducción.
- Clasificación de sensores.
- Características estáticas y dinámicas.
- Criterios de selección.
- Tipos normalizados de señales de salida.
- Ejemplos de sensores y actuadores

#### Tema 5: Controladores

- Fundamentos de control.
- Controladores "todo-nada".
- Controladores continuos.
- Medida de la calidad de un sistema de control. Métodos de ajuste.
- Control en cascada. Controladores analógicos.
- Control mediante lógica cableada.

#### Tema 6: Fundamentos de Teoría de Control

- Modelado de sistemas lineales
- Ecuaciones de estado y respuesta transitoria
- Ejemplos prácticos de control digital de sistemas mecatrónicos: SEGWAY, Péndulo invertido rotatorio, servomecanismos, control de velocidad de crucero de un coche, coches autónomos.

### TEMARIO PRÁCTICO:

**Seminario práctico 1:** Utilización del editor de programa de los PLC del laboratorio

**Seminario práctico 2:** Programación y simulación de los PLC del laboratorio



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:46:10    Página: 3 / 7



nq6sBKjEwAPaWS5XNk0rwn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

### Seminario práctico 3: Uso de herramientas de Software de Centros de Control

**Práctica 1:** Implementación guiada de una práctica para el control de una maqueta pequeña.

**Práctica 2:** Programación de automatismos con los lenguajes convencionales del estándar IEC-61131.

**Práctica 3:** Interconexión entre un PLC y un SCADA mediante el estándar OPC.

**Práctica 4:** Simulación y control de sistemas mecatrónicos.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ogata, K. Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall. 2008
- E.Mandado, J.Marcos, C.Fernández, I.Armesto, J.L. Rivas, J.M. Nuñez: "Sistemas de automatización y autómatas programables". Marcombo, Tercera edición, 2018.
- J.M.Espinosa: "Sistemas programables avanzados". Marcombo, 2016.
- A. Creus: "Instrumentación Industrial". Marcombo, 8 edición, 2010
- J.M.Rubio. "Buses industriales y de Campo". Marcombo, 2009.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Hans Berger: "Automating with SIMATIC: Hardware and Software, Configuration and Programming, Data Communication, Operator Control and Process Monitoring". Publicis Publishing, 6 edition, 2016.
- L. Peciña: "Programación de Autómatas Siemens S7-300 y S7-1500. AWL y SCL". Marcombo S.A., Primera edición, 2017.
- Richard A. Cox, Terry Borden: "Technician´s Guide to Programmable Controllers". 6 edition, Delmar Cengage Learning, 2012.
- L. Peciña: "Comunicaciones industriales y WinCC", Marcombo S.A, Primera edición, 2018.
- A. Rodríguez: "Comunicaciones industriales. Sistemas de regulación y control automáticos". Marcombo, S.A., 2008.
- IEC. "Estándar 61131-3 para controladores programables - Parte 3: Lenguajes de programación". International Electrotechnical Commission, 2003.

### ENLACES RECOMENDADOS

- Revista Control Engineering: <https://www.controleng.com/>
- Revistas Automática e Instrumentación: <http://www.tecnipublicaciones.com/automatica/>
- Revista de Electricidad, Electrónica y Automática: <http://reea-blog.blogspot.com.es/>
- Comité Español de automática: <http://www.ceautomatica.es/>
- Web sobre Automatización Industrial, Robótica e Industria 4.0: <http://www.infopl.net/>
- Enlaces de fabricantes de productos y sistemas de control e informática industrial. Se especificarán en cada tema de la asignatura.

### METODOLOGÍA DOCENTE

#### 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

- **Descripción:** Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología positiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y



UGR | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:46:10    Página: 4 / 7



nq6sBKjEwAPaWS5XNk0rwn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- examen de las capacidades adquiridas.
- **Propósito:** Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.
  - **Contenido en ECTS:** 30 horas presenciales (1.2 ECTS).
  - **Competencias:** E4, E6, E9.
  - **Metodologías empleadas:** Lección Magistral, Resolución de Problemas y Resolución de Casos Prácticos.
2. **Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**
- **Descripción:** Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
  - **Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
  - **Contenido en ECTS:** 15 horas presenciales (0.6 ECTS).
  - **Competencias:** E4, E6, E9.
  - **Metodologías empleadas:** Taller de Programación, Resolución de Problemas, Aula de Informática, Desarrollo de Proyectos
3. **Seminarios (grupo pequeño)**
- **Descripción:** Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.
  - **Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
  - **Contenido en ECTS:** 10 horas presenciales (0.4 ECTS).
  - **Competencias:** E4, E6, E9.
  - **Metodologías docentes:** Taller de programación, Debates, Demos
4. **Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**
- **Descripción:** (1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, (2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia (3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...).
  - **Propósito:** Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
  - **Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS).
  - **Competencias:** E4, E6, E9.
5. **Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**
- **Descripción:** Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
  - **Propósito:** Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
  - **Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS).
  - **Competencias:** E9.
6. **Tutorías académicas (grupo pequeño)**
- **Descripción:** manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.



- **Propósito:** (1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, (2) profundizar en distintos aspectos de la materia y (3) orientar la formación académica-integral del estudiante.
- **Contenido en ECTS:** 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS).
- **Competencias:** E9.
- **Metodologías docentes:** Tutorías académicas.

#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal. La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación continua, que en el caso de esta asignatura se compone de las siguientes actividades:

Teoría:

- Realización de pruebas y ejercicios específicos de la asignatura
- Realización y presentación de trabajos para profundizar en contenidos de la asignatura

Prácticas:

- Realización y defensa de las prácticas de la asignatura. Se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos.

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las actividades a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas:

Actividades Formativas	Ponderación	Mínimo
Teoría:		
• Prueba tipo test	15 %	2,5
• Ejercicios específicos	15 %	
• Presentación de trabajos	20 %	
Prácticas	50%	2,5
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>5,0</b>

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

#### **DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

Además de la evaluación continua, para la convocatoria ordinaria el alumno puede optar por la evaluación de la asignatura mediante una única prueba final, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto y constará de las siguientes pruebas:

- Examen escrito de teoría (50%)
- Examen escrito de prácticas (50%)



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 6

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:46:10    Página: 6 / 7



nq6sBKjEwAPaWS5XNk0rwn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Para la convocatoria extraordinaria se utilizará la evaluación única final.

**RÉGIMEN DE ASISTENCIA**

Para poder realizar de forma satisfactoria la evaluación continua, se recomienda la asistencia al máximo número posible de clases tanto de teoría (para participar de las actividades realizadas durante el desarrollo de las mismas, incluidas las que forman parte de la evaluación continua), como de prácticas y seminarios.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Plataforma docente (material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, convocatorias de exámenes y entregas a los profesores): <http://swad.ugr.es>



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 7

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:46:10    Página: 7 / 7



nq6sBKjEwAPaWS5XNk0rwn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.