

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
SISTEMAS ELECTRONICOS	INSTRUMENTACION Y CONTROL	4º	7º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría y prácticas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Francisco Gómez Mula</li> </ul> </li> </ul>			Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS Ingenierías Informática y de Telecomunicación C/ Periodista Daniel Saucedo s/n 18071 Granada (España)  2ª planta, despacho 30-31  Correo electrónico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Francisco Gómez: <a href="mailto:frgomez@ugr.es">frgomez@ugr.es</a></li> </ul> Más información: <a href="https://swad.ugr.es/?CrsCod=7309">https://swad.ugr.es/?CrsCod=7309</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Se puede consultar en la web de grados <a href="http://grados.ugr.es/telecomunicacion/pages/infoacademica/profesorado/*48">http://grados.ugr.es/telecomunicacion/pages/infoacademica/profesorado/*48</a> , y en la plataforma docente <a href="https://swad.ugr.es/?CrsCod=7309">https://swad.ugr.es/?CrsCod=7309</a> en Usuarios->Horario de tutorías (requiere iniciar sesión)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Teoría de la realimentación. Teoría de control: lazos de regulación, control secuencial y PID. Herramientas de simulación. Sistemas electrónicos de control. Buses de campo. Normativas reguladoras.					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**Competencias de tecnologías específicas: Sistemas Electrónicos**

- E3 - Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
- E4 Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- E6 - Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.

**Competencias generales**

- G1 Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- G2 Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información
- G3 Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica
- G4 Capacidad para la resolución de problemas
- G5 Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista
- G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor
- G10 Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- G11 Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- G12 Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Formar profesionales capaces de diseñar y configurar sistemas de control en entornos. industriales
- Desarrollar la aptitud de comprender los principios fundamentales de la Teoría de Control.
- Formar profesionales con conocimiento, comprensión y capacidad para diseñar redes de telecontrol.
- Formar graduados capaces de aplicar las normativas reguladoras correspondientes a la implantación de sistemas de control.
- Formar profesionales capaces de redactar memorias de proyectos de automatización industrial y telecontrol de procesos distribuidos.



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

Sello de tiempo: 02/06/2018 11:18:23    Página: 2 / 7



E+2PD5bYIJVxo3siEgnsB35CKCJ3NmbA

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 TEÓRICO:**

- Tema 1. Introducción a los Sistemas de Control: áreas de aplicación. Elementos de los sistemas de telecontrol.
- Tema 2. Fundamentos de control. Control secuencial. Lazos de regulación. Sensores y Actuadores. Controladores todo-nada. Control PID. Aspectos básicos de Teoría de Control. Herramientas de cálculo y simulación.
- Tema 3. Sistemas de control secuencial. Terminales remotas (RTUs). Controladores industriales. Controladores Lógicos Programables. Ordenadores industriales. Soft PLC.
- Tema 4. Sistemas de supervisión y control. OPC.
- Tema 5. Comunicaciones industriales. Buses de Campo: Modbus, CAN, Asi, Profibus, y Ethernet Industrial.
- Tema 6. Redes de Telecontrol: revisión de medios, sistemas y equipos de comunicaciones utilizados en redes de Telecontrol (cable, fibra óptica, Power Line, RF, servicios públicos de comunicaciones y redes inalámbricas).
- Tema 7. Comunicaciones para IoT. Redes inalámbricas de sensores (Zigbee, IEEE 8002.15.4).
- Tema 8. Sistemas de control de edificios y de domótica: Funcionalidades. Instalaciones a supervisar. Sistemas comerciales.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**Seminarios**

- Seminario 1. Entorno simulado de control de maquetas de procesos de fabricación y automatización industrial
- Seminario 2. ETS5: un entorno de programación y configuración de dispositivos KNX para domótica e inmótica
- Seminario 3. IoT. Plataformas IoT y aplicaciones móviles para IoT.

**Prácticas de Laboratorio**

- Práctica 1. Modelización de sistemas de control mediante Matlab y Simulink.
- Práctica 2. Control secuencial de una maqueta mediante PLC.
- Práctica 3. Desarrollo de una aplicación con herramienta de software SCADA.
- Práctica 4. Realización de un telémetro IoT basado en ESP8266.



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

Sello de tiempo: 02/06/2018 11:18:23    Página: 3 / 7



E+2PD5bYIJVxo3siEgnsB35CKCJ3NmbA

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.

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS:

- E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J.I. Armesto: "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización". Marcombo S.A., Segunda edición, 2009.
- J. Domingo, J. Gámiz, A. Grau, H. Martínez: "Diseño y aplicaciones con autómatas programables". Ed. UOC, 2003.
- A. Rodríguez: "Comunicaciones industriales. Sistemas de regulación y control automáticos". Marcombo, 2008.
- A. Rodríguez: "Sistemas SCADA", MARCOMBO, 2ªed., 2007.
- K. Ogata. Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall. 2003..
- David Bailey, Edwin Wright. Practical SCADA for Industry (IDC Technology. Ed. Elsevier. 2003.
- Gordon Clarke. Deon Reynders. Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems (IDC Technology . Elsevier. 2003).
- David Bailey. Practical Radio Engineering and Telemetry for Industry. Elsevier. 2003.
- Deon Reynders, Steve Mackay, Edwin Wright. Practical Industrial Data Communications. Best Practice Techniques. Elsevier 2003.
- W. Dargie, C. Poellabauer."Fundamentals of wireless sensor networks: theory and practice", Wiley, 2010.
- Cristóbal Romero. Viviendas y edificios inteligentes. Ra-ma. 2005.

### MANUALES:

- MATLAB 7 Getting User's Guide, the MathWorks, Inc., 1984-2009
- Manual de Programación de Siemens Simatic S7-300
- Manuales de "TIA portal"
- Manual de Intouch de Wonderware
- Manual ETS5

### ENLACES RECOMENDADOS

Comité Español de automática: <http://www.cea-ifac.es/>  
Comité Español de automática: <http://www.cea-ifac.es/>  
Página con enlaces de interés: <http://www.automation-info.com/>  
Siemens: [www.siemens.com](http://www.siemens.com)  
Asociación KNX: [www.knx.org](http://www.knx.org)



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: 02/06/2018 11:18:23    Página: 4 / 7



E+2PD5bYIJVxo3siEgnsB35CKCJ3NmbA

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.

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

Correspondientes a la presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.

2. Actividades prácticas (Clases prácticas)

Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos desarrollar en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

3. Seminarios

Actividades orientadas a profundizar sobre aspectos concretos de la materia basadas en el debate, la reflexión y el intercambio de ideas.

Para favorecer la consecución de los objetivos de las prácticas y los seminarios, ambas actividades se organizarán en grupos de un máximo de 25 alumnos. De forma que se posibilite la interacción directa alumno-profesor y se fomente el trabajo en grupo de los alumnos.

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

1. Actividades 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, ...)

### TUTORÍAS ACADÉMICAS

Basadas en la interacción directa entre el estudiante y el profesor orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado para profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica-integral del estudiante.



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:
  - Exámenes parciales y entregas de ejercicios y de trabajos propuestos.
- Prácticas:
  - Prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo). Se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación.
- Seminarios y exposición de trabajos:
  - Asistencia y debate en seminarios y exposición de trabajos de la asignatura

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	50%	2,5
Prácticas	40%	2,0
Seminarios y exposición de trabajos	10%	
Total	100%	5,0

**Normativa:**

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.



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

Sello de tiempo: 02/06/2018 11:18:23    Página: 6 / 7



E+2PD5bYIJVxo3siEgnsB35CKCJ3NmbA

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.

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 la siguientes pruebas:

- Examen escrito de teoría
- Examen escrito de prácticas

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

Pruebas de la evaluación única final	Ponderación	Mínimo
Examen escrito de teoría	60%	3,0
Examen escrito de prácticas	40%	2,0
Total	100%	5,0

**Convocatoria extraordinaria:**

En las convocatorias extraordinarias se utilizará la evaluación única final, tal y como se ha descrito más arriba.

**RÉGIMEN DE ASISTENCIA**

Para la convocatoria ordinaria la asistencia a las prácticas y a los seminarios de la asignatura es obligatoria, excepto cuando el alumno haya optado por la evaluación de la asignatura mediante una única prueba final.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

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

