Guía docente de la asignatura

Sistemas de Control (Especialidad Sistemas Electrónicos) (2211148)

EUR-ACE®

Fecha de aprobación: **23/06/2025**

Grado	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	**Rama**	Ingeniería y Arquitectura
Módulo	Sistemas Electrónicos	**Materia**	Instrumentación y Control

Curso	4º	**Semestre**	1º	**Créditos**	6	**Tipo**	Obligatoria

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 ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE08 - 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.
- CE09 - 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.
- CE11 - Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
- CE13 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - 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.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): **2FDAE730CD8189064173056996FD8B9F**
05/05/2026 - 08:47
Pág. 1 de 6

con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - 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.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- 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.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Introducción a los Sistemas de Control: áreas de aplicación. Elementos de los sistemas de telecontrol.
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.
3. Sistemas de control secuencial. Terminales remotas (RTUs). Controladores industriales. Controladores Lógicos Programables. Ordenadores industriales. Soft PLC.
4. Sistemas de control de supervisión SCADA. OPC.
5. Comunicaciones industriales. Buses de Campo: Modbus, CAN, ASi, Profibus, Profinet.
6. Redes de Telecontrol: revisión de medios, sistemas y equipos de comunicaciones

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 2FDAE730CD8189064173056996FD8B9F
05/05/2026 - 08:47
Pág. 2 de 6

utilizados en redes de Telecontrol (cable, fibra óptica, Power Line, RF, servicios públicos de comunicaciones y redes inalámbricas).
7. Internet de las Cosas (IoT) y Redes inalámbricas de sensores (WSN).
8. Domótica y sistemas de control de edificios: Funcionalidades. Instalaciones a supervisar. Sistemas comerciales.

PRÁCTICO

Seminarios/Talleres
- Seminario 1. Entorno simulado de control de maquetas de procesos de fabricación y automatización industrial
- Seminario 2. IoT. Plataformas IoT y aplicaciones móviles para IoT.
- Seminario 3. ETS6: un entorno de programación y configuración de dispositivos KNX para domótica e inmótica

Prácticas de Laboratorio
- Práctica 1. Modelización de sistemas de control.
- Práctica 2. Control secuencial de una maqueta mediante PLC.
- Práctica 3. Desarrollo de una aplicación con herramienta de software SCADA.
- Práctica 4. Desarrollo de una aplicación domótica KNX con ETS6.
- Práctica 5. Comunicación de dispositivo IoT con plataformas en la nube.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- K. Ogata. Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall.
- E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J.I. Armesto: "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización". Marcombo S.A.
- Rodríguez: "Sistemas SCADA", MARCOMBO.
- Rodríguez: "Comunicaciones industriales. Sistemas de regulación y control automáticos". Marcombo.
- Perry Lea.. Internet of things for architects: architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security.. Packt Publishing.
- Cristóbal Romero. Viviendas y edificios inteligentes. Ra-ma.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- J. Domingo, J. Gámiz, A. Grau, H. Martínez: "Diseño y aplicaciones con autómatas programables". Ed. UOC.
- David Bailey, Edwin Wright. Practical SCADA for Industry (IDC Technology. Ed. Elsevier.
- Gordon Clarke. Deon Reynders. Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems (IDC Technology . Elsevier.).
- Deon Reynders, Steve Mackay, Edwin Wright. Practical Industrial Data Communications. Best Practice Techniques. Elsevier.
- David Bailey. Practical Radio Engineering and Telemetry for Industry. Elsevier.
- W. Dargie, C. Poellabauer."Fundamentals of wireless sensor networks: theory and practice", Wiley.
- Domótica para ingenieros / J.M. Maestre (ed); Madrid: Paraninfo.

Manuales:

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 2FDAE730CD8189064173056996FD8B9F Pág. 3 de 6

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

ENLACES RECOMENDADOS

- Fundamentos de control automático industrial
- Comité Español de automática
- Página de automatización subsidiaria de la ISA
- En español, dedicada a los PLC
- CEDOM: Asociación Española de Domótica e Inmótica
- Asociación KNX
- CSA: Connectivity Standards Alliance
- MQTT
- Node-RED

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral
- MD02 - Actividades prácticas
- MD03 - Seminarios
- MD04 - Actividades no presenciales
- MD05 - Tutorías académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

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 examen final, realizado a través de la plataforma docente.
- Entrega de memorias de trabajos y de ejercicios propuestos, en el repositorio de archivos de la plataforma docente.
- Asistencia a clases de teoría.

Prácticas:

- Prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo). Se valorarán las entregas en la plataforma docente de los informes/memorias realizados por los alumnos, las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación.

Exposición de trabajos:

- Asistencia, exposición y debate de trabajos de la asignatura.

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las actividades a la nota final de la

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 2FDAE730CD8189064173056996FD8B9F Pág. 4 de 6

asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas:
Porcentajes de evaluación ordinaria

Actividades Formativas	Ponderación	Mínimo
Teoría	40%	2,0
Prácticas	50%	2,5
Exposición de trabajos	10%	
Total	100%	5,0

Para la evaluación continua la asistencia a las prácticas y a los seminarios de la asignatura es obligatoria, con un mínimo de asistencia del 80%.
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.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para la convocatoria extraordinaria la evaluación de la asignatura se realizará mediante una única sesión de evaluación, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto y constará de la siguientes pruebas y entregas:
Teoría:

- Examen final, realizado a través de la plataforma docente.
- Entrega de memorias de trabajos y de ejercicios propuestos, en el repositorio de archivos de la plataforma docente.

Prácticas:

- Prácticas no presenciales. Se valorarán las entregas en la plataforma docente de los informes/memorias realizados por los alumnos y una entrevista personal con el alumno durante la sesión de evaluación.

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:
Porcentajes de evaluación extraordinaria

Actividades Formativas	Ponderación	Mínimo
Teoría	50%	2,5
Prácticas	50%	2,5
Total	100%	5,0

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

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

- Examen final, realizado a través de la plataforma docente.
- Entrega de memorias de trabajos y de ejercicios propuestos, en el repositorio de archivos de la plataforma docente.

Prácticas:

- Prácticas no presenciales. Se valorarán las entregas en la plataforma docente de los informes/memorias realizados por los alumnos y una entrevista personal con el alumno durante la sesión de evaluación.

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:

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 2FDAE730CD8189064173056996FD8B9F Pág. 5 de 6

Porcentajes de evaluación única final

Actividades Formativas	Ponderación	Mínimo
Teoría	50%	2,5
Prácticas	50%	2,5
Total	100%	5,0

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

- Scilab/Xcos. Scilab es un oftware para análisis numérico, con un lenguaje de programación de alto nivel para cálculo científico. Xcos es un entorno grafico de Scilab para simulación de sistemas dinámicos y resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales.
- Home Assistant. Plataforma de automatización del hogar que prioriza el control local y la privacidad.
- ESPHome. Herramienta para domótica de programación de microcontroladores ESP mediante archivos de configuración simples pero potentes.
- Arduino IDE. Entorno de desarrollo integrado de Arduino, una plataforma electrónica basada en hardware y software de uso sencillo.
- Tasmota. Firmware de código abierto para dispositivos ESP.
- Eclipse Mosquitto. Broker de mensajes que implementa el protocolo de mensajería simple **MQTT** (Message Queuing Telemetry Transport).
- Node-RED. Herramienta de desarrollo basada en flujo y programación visual para conectar dispositivos de hardware, API y servicios en línea como parte del IoT.
- InfluxDB. Base de datos para series temporales.
- Grafana. Herramienta de monitorización de datos métricos.
- Espressif's SDK for Matter. Marco de desarrollo oficial de Matter para los SoC de la serie ESP32.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): **2FDAE730CD8189064173056996FD8B9F** Pág. 6 de 6