



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

**GRADO DE INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**  
CURSO 2024/25  
**REGULACIÓN AUTOMÁTICA**



## Datos de la asignatura

---

**Denominación:** REGULACIÓN AUTOMÁTICA**Código:** 101352**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**Curso:** 2**Materia:** REGULACIÓN AUTOMÁTICA**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

## Profesor coordinador

---

**Nombre:** CASTRO LOZANO, CARLOS DE**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMÁTICA**Ubicación del despacho:** Edificio Leonardo da Vinci**E-Mail:** ma1caloc@uco.es**Teléfono:** 636960088

## Breve descripción de los contenidos

---

**Objetivo:** El alumnado debe adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas para diseñar sistemas de control automáticos.**Competencias:****Cognitivas (Saber):**

Conocer y comprender los conceptos fundamentales de la teoría clásica de control y la automatización industrial.

Entender la utilidad del control automático de sistemas y sus aplicaciones industriales.

Dominar el vocabulario y la terminología específicos del campo.

**Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):**

Analizar cualitativa y cuantitativamente la respuesta temporal y frecuencial de los sistemas dinámicos, utilizando especialmente herramientas informáticas para el modelado y simulación de sistemas.

Modelar matemáticamente los sistemas a controlar dentro de un determinado ámbito de validez, y establecer especificaciones de diseño que definan el problema de control.

Diseñar, evaluar e implementar sistemas de control automático por realimentación para procesos continuos en la industria en base a las especificaciones de diseño y usando los principios y fundamentos de la Automática, y ello con o sin la ayuda de herramientas de simulación.

**Actitudinales (Ser):**

Aprender de forma autónoma.

Tomar decisiones.

Planificar, organizar y desarrollar estrategias.

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Es ALTAMENTE recomendable haber cursado la asignatura Matemáticas III, ya que se asumen conocimientos por parte del alumnado sobre ecuaciones diferenciales y la transformada de Laplace. Dichos conocimientos son necesarios y serán usados y ampliados al principio del temario, por lo que es recomendable que el alumno los repase previamente. Igualmente es recomendable haber cursado la asignatura de Fundamentos de Informática, dado que en las prácticas de simulación son necesarios unos conocimientos básicos de programación. También se recomienda estar cursando en paralelo (o haber cursado) la asignatura Automática.

### Recomendaciones

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

Bloque I - Introducción a la Automática y a los sistemas

Tema 1: Introducción a los sistemas de control. Concepto de sistema. Necesidad del control sobre un sistema. Componentes básicos de un sistema de control. Terminología. Clasificación de los sistemas. Fases en el desarrollo de un sistema de control.

#### Bloque II - Análisis de sistemas dinámicos

Tema 2: Descripción de sistemas continuos. Modelos matemáticos. Ejemplos de modelado de sistemas dinámicos. Transformada de Laplace. Función de transferencia. Diagramas de bloques.

Tema 3: Respuesta temporal transitoria y estacionaria. Conceptos básicos. Sistemas de primer orden. Sistemas de segundo orden. Sistemas de orden superior. Especificaciones para la respuesta transitoria. Errores en estado estacionario.

Tema 4: Análisis de estabilidad en el plano complejo. Ecuación característica. Criterio de Routh. Lugar geométrico de las raíces. Ejemplos de aplicación.

Tema 5: Respuesta en frecuencia. Definición. Diagrama de Bode. Diagrama polar. Criterio de estabilidad de Nyquist. Especificaciones de la respuesta en frecuencia. Márgenes de fase y ganancia.

#### Bloque III - Diseño de controladores

Tema 6: Diseño de controladores. Acciones básicas de control. Controladores PID. Redes de adelanto y atraso de fase. Compensación basada en el lugar de las raíces. Compensación basada en la respuesta en frecuencia.

### 2. Contenidos prácticos

Practica 1: Introducción a MATLAB.

Practica 2: Análisis de la respuesta temporal de sistemas de primer y segundo orden.

3: Introducción a la Toolbox de Control y a SIMULINK.

Practica

Práctica 4: Diseño de sistemas de control en el lugar de las raíces.

Práctica 5: Análisis de la respuesta en frecuencia.

## Bibliografía

---

### 1. Bibliografía básica

- K. Ogata. Ingeniería de Control Moderna. 4a Edición. Prentice Hall, 2002. (Signatura UCO: 004.451.25 OGA/LA).
- G. F. Franklin; J. D. Powell and A. E. Naeni. Control de sistemas dinámicos con retroalimentación. Addison- Wesley Iberoamericana, 1991. (Signatura UCO: 621.38 FRA/LA)
- B. C. Kuo. Sistemas de Control Automático. Prentice Hall, 1996. (Signatura UCO: 681.5 KUO/DEP) - P. Albertos y I. Marrels. Feedback and Control for Everyone. Springer, 2010.
- F. Vázquez; J. E. Jiménez; F. Morilla. Regulación Automática. Martínez Bernia y Asociados, 2002.

### 2. Bibliografía complementaria

- K. Ogata. Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB. McGraw-Hill, 1999. (Signatura UCO: 004.4 OGA/LA)
- R. C. Dorf. Sistemas Modernos de Control. Addison-Wesley Iberoamericana, 1989. (Signatura UCO: 681.5 DOR/LA)
- J. J. Distefano; A. R. Stubberud; I. J. Williams. Retroalimentación y Sistemas de Control. McGraw-Hill, 1992. (Signatura UCO: 681.5 DIS/LA)
- D. G. Zill. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. International Thomson Editores, 1997. (Signatura UCO: 517.9 ZIL/LA)
- K. J. Aström; R. M. Murray. Feedback systems: an introduction for scientists and engineers. 2a Ed. Princeton University Press, 2016. [http://www.cds.caltech.edu/~murray/amwiki/index.php/Second\\_Edition](http://www.cds.caltech.edu/~murray/amwiki/index.php/Second_Edition)

## Metodología

---

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Para el alumnado a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de ésta como en su evaluación. La adaptación del alumnado a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la misma y los estudiantes implicados al inicio del cuatrimestre. En casos excepcionales, debidamente justificados, los criterios de evaluación podrá ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de comprensión lectora, auditiva, visual, etc.	15	10	25
Actividades de evaluación	6	4	10
Actividades de procesamiento de la información	15	10	25

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<b>Total horas:</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>60</b>

**Actividades no presenciales**

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	20
Actividades de procesamiento de la información	30
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	40
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

**Resultados del proceso de aprendizaje**

---

**Conocimientos, competencias y habilidades**

- CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.
- CEEI7 Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
- CEEI8 Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.

**Métodos e instrumentos de evaluación**

---

Competencias	Examen	Lista de control de asistencia	Medios de ejecución práctica	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado	Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal
CB1		X	X	X	X	X
CEEI7	X	X	X	X	X	X
CEEI8	X	X	X	X	X	X
CU2		X	X	X	X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>40%</b>	<b>10%</b>	<b>20%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

El examen será escrito de la parte teoría, problemas y prácticas de Matlab. Se realizarán pruebas parciales con posibilidad de eliminar materia

Habrà control de asistencia en todas las sesiones presenciales

Los medios de ejecución prácticas se refieren a las actividades dentro del espacio Web Moodle

Los alumnos realizarán una presentación oral de un tema asignado al inicio del curso

Se evaluarà también la producción de contenidos correspondiente al tema asignado, todo ello bajo la tutoría del profesor

Se evaluarà el portfolio de cada alumno con todas las actividades y recursos realizado por el alumno

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

Para el alumnado a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de ésta como en su evaluación. La adaptación del alumnado a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la misma y los estudiantes implicados al inicio del cuatrimestre. En casos excepcionales, debidamente justificados, los criterios de evaluación podrá ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

**Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

Se conservan las calificaciones de los apartados superados

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

*Se asignará la MH a los alumnos de mayor calificación superior a 9 (Max. 5 % número de alumnos matriculados en acta). En caso de empate, primará la nota del examen final, y tras ello la actitud, asistencia a clase, realización de actividades...*

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Fin de la pobreza

Hambre cero

Salud y bienestar

Educación de calidad

Igualdad de género

Agua limpia y saneamiento

Energía asequible y no contaminante

Trabajo decente y crecimiento económico

Industria, innovación e infraestructura

Reducción de las desigualdades

Ciudades y comunidades sostenibles

Producción y consumo responsables

Paz, justicia e instituciones sólidas

Alianzas para lograr los objetivos

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.  
El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---