



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2022-23

## GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

REGULACIÓN AUTOMÁTICA

**Denominación en Inglés:**

Automatic control

**Código:**

606610212

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
4.14	0	1.86	0	0

**Departamentos:**

ING. ELECTRON. DE SIST. INF. Y AUTOMAT.

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Borja Millan Prior	borja.millan@diesia.uhu.es	
JOSE MANUEL ANDUJAR MARQUEZ	andujar@uhu.es	

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Borja Millán tiene asignado el despacho 253 de la ETSI 959217644

José Manuel Andújar tiene asignado el despacho 263 de la ETSI 959217671

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

Control PID en tiempo continuo y discreto. Análisis y diseño de controladores.

Control por realimentación del vector de estado en tiempo continuo y discreto. Análisis y diseño de controladores.

Control óptimo en tiempo continuo y discreto. Análisis y diseño de controladores.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

Continuous and discrete PIDs.

Continuous and discrete full state feedback. Analysis and design of controllers.

Continuous and discrete optimal control. Analysis and design of controllers.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura Regulación Automática forma parte del 3er curso del Grado en Ingeniería Electrónica, es obligatoria y se imparte en el 1er cuatrimestre.

#### 2.2 Recomendaciones

Haber cursado Sistemas de Control Industrial.

### 3. Objetivos (Expresados como resultado del aprendizaje):

Profundizar en el estudio y comprensión de la dinámica de los sistemas mediante técnicas avanzadas de análisis y diseño de sistemas de control continuos y discretos.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**E07:** Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

**E08:** Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.

#### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**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.

**G01:** Capacidad para la resolución de problemas.

**G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

**G06:** Actitud de motivación por la calidad y mejora continua.

**G07:** Capacidad de análisis y síntesis.

**G09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científico-técnicos.

**G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo.

**G02:** Capacidad para toma de decisiones.

**TC2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**TC4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

**TC3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

### 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

#### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, ...
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

## 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

## 5.3 Desarrollo y Justificación:

La docencia de la asignatura se impartirá en un aula con medios telemáticos, en la que se invitará a los alumnos que vengan provistos de un ordenador portátil, lo cual permitirá que la clase discorra entre teoría y prácticas de simulación según sea más conveniente para el aprendizaje de cada tema. La presentación de la teoría se hará en pizarra, con transparencias o mediante simulaciones guiadas, según lo requieran los contenidos de cada tema. Se realizarán Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática para afianzar los conocimientos prácticos de los alumnos. Se permitirá a los alumnos la realización de trabajos teórico/prácticos de forma individual o en grupos reducidos para complementar la nota final de la asignatura, siempre y cuando éstos se realicen durante el curso y bajo la tutela del profesor.

## 6. Temario Desarrollado

### TEMA 1. Realimentación de estado

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Controlabilidad y alcanzabilidad.
- 1.3 Estabilización mediante realimentación de estado.
- 1.4 Diseño por realimentación de estado.
- 1.5 Acción integral.
- 1.6 Ejemplos de diseño.

### TEMA 2. Realimentación de salida

- 2.1 Observabilidad y estimación de estado.
- 2.2 Control mediante estimación de estado.
- 2.3 Estructura general de controladores.
- 2.4 Ejercicios de diseño.

### TEMA 3. Control PID

- 3.1 Funciones de control básicas.
- 3.2 Controladores simples
- 3.3 Sintonización de un PID.
- 3.4 Integrador windup.
- 3.5 Ejemplos de diseño.

#### TEMA 4. Introducción al control óptimo

- 4.1 Concepto de control óptimo.
- 4.2 Control óptimo en un número finito de pasos.
- 4.3 Control de mínima actuación.
- 4.4 Regulación lineal óptima cuadrática.
- 4.5 Control óptimo con horizonte finito.
- 4.6 Control predictivo.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

#### CONTROL APLICADO CON VARIABLES DE ESTADO

Autor: Jorge L. Martínez Rodríguez  
Editorial: Paraninfo. Año: 2010.

#### CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADOS

Autores: Sergio Domínguez y otros.  
Editorial: Prentice Hall. Año: 2006.

#### SISTEMAS DE CONTROL MODERNO: ANÁLISIS Y DISEÑO

Autores: Grantham, Walter J. y Thomas L. Vincent  
Editorial: Limusa. Año: 1998.

#### SISTEMAS DE CONTROL MODERNO, Capítulos 1 y 3.

Autor: Dorf Bishop  
Editorial: Prentice Hall. Año: 2005.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

#### GUÍA PRÁCTICA DE SIMULADORES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS Y SISTEMAS, VOLUMEN II

Autores: Andújar J. M., Barragán Piña A.J. y otros.  
Editorial: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.

#### INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA (4ª EDICIÓN), Capítulos 1 a 4.

Autor: K. Ogata  
Editorial: Prentice Hall. Año: 2003.

#### SISTEMAS DE CONTROL EN INGENIERÍA, Capítulos 4, 5 y 12.

Autores: Lewis, P. H. y Yang C.  
Editorial: Prentice Hall. Año: 1999.



## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.
- Defensa de Prácticas.
- Examen de Prácticas.
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.
- Seguimiento Individual del Estudiante.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

La asignatura puede ser aprobada según dos criterios de evaluación:

(1) Mediante evaluación continua, esto es, mediante asistencia regular a clase y entrega y superación de las actividades que regularmente propone el profesor en clase.

(2) Mediante la superación, al finalizar la asignatura, de un examen de teoría-problemas. Este examen consta de una serie de cuestiones teóricas y prácticas. Se permitirá al alumno utilizar un formulario durante el examen, previa inspección del mismo por los profesores de la asignatura. En aquellas cuestiones que así lo requieran se permitirá la utilización del software de cálculo y simulación utilizado en la asignatura.

En ambos casos es requisito indispensable haber realizado las prácticas de laboratorio de la asignatura.

La opción (1) de evaluación sigue los criterios ponderados siguientes:

- 40% de la solución de la teoría/problemas.
- 20% de la defensa de prácticas mediante demostración de funcionamiento de prototipos.
- 20% del Examen de prácticas mediante evaluación del conocimiento del alumno aplicado a las prácticas.
- 10% del planteamiento, análisis, defensa y en general, calidad de expresión, explicaciones y edición del documento de trabajos e informes escritos.
- 10% del seguimiento Individual del Estudiante.

La opción (2) de evaluación sigue los criterios ponderados siguientes:

- Examen de Teoría/Problemas: 50.0
- Examen de Prácticas: 20.0
- Defensa de Prácticas: 20.0



- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 5.0
- Seguimiento Individual del Estudiante: 5.0

#### 8.2.2 Convocatoria II:

- Examen de Teoría/Problemas: 70.0
- Examen de Prácticas: 10.0
- Defensa de Prácticas: 10.0
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 5.0
- Seguimiento Individual del Estudiante: 5.0

#### 8.2.3 Convocatoria III:

- Examen de Teoría/Problemas: 70.0
- Examen de Prácticas: 10.0
- Defensa de Prácticas: 10.0
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 5.0
- Seguimiento Individual del Estudiante: 5.0

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

- Examen de Teoría/Problemas: 70.0
- Examen de Prácticas: 10.0
- Defensa de Prácticas: 10.0
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 5.0
- Seguimiento Individual del Estudiante: 5.0

#### 8.3 Evaluación única final:

##### 8.3.1 Convocatoria I:

- Examen de Teoría/Problemas: 70.0
- Examen de Prácticas: 10.0
- Defensa de Prácticas: 10.0

- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 5.0
- Seguimiento Individual del Estudiante: 5.0

#### 8.3.2 Convocatoria II:

- Examen de Teoría/Problemas: 70.0
- Examen de Prácticas: 10.0
- Defensa de Prácticas: 10.0
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 5.0
- Seguimiento Individual del Estudiante: 5.0

#### 8.3.3 Convocatoria III:

- Examen de Teoría/Problemas: 70.0
- Examen de Prácticas: 10.0
- Defensa de Prácticas: 10.0
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 5.0
- Seguimiento Individual del Estudiante: 5.0

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

- Examen de Teoría/Problemas: 70.0
- Examen de Prácticas: 10.0
- Defensa de Prácticas: 10.0
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 5.0
- Seguimiento Individual del Estudiante: 5.0

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-09-2022	2.15	0	0	0	0		
26-09-2022	2.75	0	0	0	0		
03-10-2022	2.75	0	0.6	0	0		
10-10-2022	2.75	0	1.5	0	0		
17-10-2022	2.75	0	1.5	0	0		
24-10-2022	2.75	0	1.5	0	0		
31-10-2022	2.75	0	1.5	0	0		
07-11-2022	2.75	0	1.5	0	0		
14-11-2022	2.75	0	1.5	0	0		
21-11-2022	2.75	0	1.5	0	0		
28-11-2022	2.75	0	1.5	0	0		
05-12-2022	2.75	0	1.5	0	0		
12-12-2022	3	0	1.5	0	0		
19-12-2022	3	0	1.5	0	0		
09-01-2023	3	0	1.5	0	0		

**TOTAL            41.4            0            18.6            0            0**