



**INGENIERÍA DE CONTROL
GUÍA DOCENTE CURSO 2024-25**

Titulación:	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática			805G
Asignatura:	Ingeniería de control			645
Materia:	Automática y control			
Módulo:	Formación obligatoria en tecnología electrónica industrial			
Modalidad de enseñanza de la titulación:	Presencial	Carácter:	Obligatoria	
Curso:	3	Créditos ECTS:	6,00	Duración: Semestral (Segundo Semestre)
Horas presenciales:	60,00		Horas estimadas de trabajo autónomo:	90,00
Idiomas en que se imparte la asignatura:	Español			
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Inglés, Español			

DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

INGENIERÍA ELÉCTRICA				R109
Dirección:	C/ San José de Calasanz, 31		Código postal:	26004
Localidad:	Logroño	Provincia:	La Rioja	
Teléfono:	941299477	Fax:	941299478	Correo electrónico: dpto.die@unirioja.es

PROFESORADO PREVISTO

Profesor:	Rico Azagra, Javier	Responsable de la asignatura
Teléfono:	941299479	Correo electrónico: javier.rico@unirioja.es
Despacho:	106	Edificio: DEPARTAMENTAL
		Tutorías: Consultar

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Fundamentos del control realimentado. Identificación de modelos de control. Revisión de técnicas de análisis
- Diseño e implementación de controladores de realimentación bajo distintas topologías, técnicas, dominios (continuo y discreto), y estructuras.
- Diseño y desarrollo de aplicaciones de control.

REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA

Recomendados para poder superar la asignatura.

Tener conocimientos de las siguientes materias:

(836) Matemáticas I

Derivada de una función.

Integración.

Métodos numéricos.

Números complejos.

Fourier.

(843) Informática

Conceptos básicos de programación.

Estructuras de control.

Desarrollo de programas.

Diseño descendente.

(844) Matemáticas III

Cálculo en varias variables.

Campos escalares y vectoriales.

Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.

(877) Fundamentos de Control Industrial

Modelización de sistemas dinámicos lineales.

Análisis y síntesis de sistemas lineales en el dominio del tiempo.

Análisis y síntesis de sistemas lineales en el dominio de la frecuencia.

El controlador PID industrial.

CONTEXTO

Las signaturas que preceden a Ingeniería de Control y presentan contenidos y competencias relacionados con la misma son:

- Matemáticas I y III. En ellas se estudian conceptos matemáticos necesarios para el estudio de sistemas de control. Números complejos, Cálculo, Transformaciones de dominio, etc.

- Informática. Los conceptos básicos de programación son necesarios en la fase de implementación de controladores en tiempo discreto. Estos conceptos son imprescindibles para poder realizar de forma satisfactoria las prácticas de laboratorio.
- Fundamentos de control industrial. En esta asignatura se desarrollan los conceptos básicos referentes a la Ingeniería de control. En ella se estudian el modelado de sistemas físicos, las herramientas de análisis de sistemas de control en el dominio del tiempo y de la frecuencia y el controlador PID.

En el mismo semestre en el que se imparte Ingeniería de Control se imparten otras asignaturas que presentan contenidos y competencias relacionados con la misma:

- Instrumentación electrónica. En ella se analizan los sistemas de conversión D/A y AD. Estos conceptos son necesarios para el desarrollo del Tema3: Sistemas de control en tiempo discreto.

Las asignaturas de cuarto curso que demandan competencias adquiridas en la asignatura Ingeniería de Control son:

- Control aplicado de procesos. En ellas se amplían los conocimientos referentes a Ingeniería de Control estudiados en esta asignatura.
- Sistemas robotizados. En el control de robots móviles se emplean estrategias de control basadas en Ingeniería de Control que demandan los contenidos estudiados en esta asignatura.
- Procesado digital. El procesado digital emplea conceptos referentes a sistemas discretos estudiados en el Tema3 de esta asignatura.
- Tecnología electrónica y control. En ellas se estudian máquinas eléctricas, etapas de potencia, sistemas de generación, etc. sobre los que se pueden aplicarse las estrategias de control estudiadas en esta asignatura.

COMPETENCIAS

Competencias generales

- G1. Capacidad de análisis y síntesis
- G2. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- G3. Planificación y gestión del tiempo
- G6. Habilidades informáticas básicas
- G13. Resolución de problemas
- G19. Habilidad para trabajar de forma autónoma

Competencias específicas

- E7. Conocimiento y capacidad para el modelado y la simulación de sistemas
- E8. Conocimientos de regulación automática y técnicas de control, y su aplicación a la automatización industrial.
- E11. Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El alumno:

- R1. Conocerá y será capaz de obtener modelos representativos de los sistemas reales para afrontar un control automático.
- R2. Tendrá conocimientos de regulación automática y técnicas de control.
- R4. Será capaz de diseñar e implementar sistemas de control y automatización industrial.

TEMARIO

Temario de Aula

Tema 1 : Modelado e Identificación experimental

1. Identificación experimental del modelo estático
2. Identificación experimental del modelo dinámico
3. No linealidades. Modelos de pequeña señal para sistemas no lineales

Tema 2: Diseño de controladores

1. Técnicas de ajuste de controladores en el plano S (Lugar de las Raíces)
2. Técnicas de ajuste de controladores que emplean la respuesta frecuencial (Diagramas de Bode)
3. Otras técnicas de diseño. Métodos tabulares, asignación de polos, índices de error

Tema3: Control industrial

1. Fundamentos y estructuras del control PID. Estructuras PID: serie, paralelo, estándar
2. Modificaciones del algoritmo PID: dos grados de libertad (prefiltro y pesos en la consigna), la amplificación de ruidos de alta frecuencia, el antiwind-up integral
3. Control de sistemas complejos y otras estructuras de control. Sistemas NMP, sistemas inestables, Control Feedback + Feedforward, control en cascada, predictor Smith
4. Control de sistemas con limitaciones: sistemas con retardo y ceros de fase no mínima.

Tema 4 : Sistemas de control en tiempo discreto

1. Introducción al control en tiempo discreto. La transformada Z y sus propiedades
2. El muestreador y el retenedor de orden cero. Transformaciones de dominio
3. Análisis del plano Z. Introducción al ajuste de controladores en el plano Z

4. Aproximaciones empleadas en la digitalización de controladores

Temario de Laboratorio

1. Prácticas dirigidas al software de control (Matlab y Simulink)
2. Prácticas dirigidas al gobierno en tiempo real de equipos experimentales de laboratorio
3. Prácticas dirigidas a la identificación experimental sobre maquetas de laboratorio
4. Prácticas dirigidas al diseño e implementación de controladores
5. Prácticas dirigidas a la implementación de controladores PID
6. Prácticas dirigidas al diseño e implementación de estructuras de control avanzadas
7. Prácticas dirigidas a la implementación de sistemas de control en tiempo discreto

BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Básica	Control PID avanzado / Karl J. Aström, Tore Hägglund Absys Biba
Básica	Ingeniería de control moderna / Katsuhiko Ogata Absys Biba
Básica	Sistemas de control moderno / Richard C. Dorf, Robert H. Bishop Absys Biba
Complementaria	Practical PID control / Antonio Visioli-- London : Springer, [2006] Absys Biba
Complementaria	PID control : new identification and design methods / Michael A. Johnson and Mohammad H. Moradi (editors) ; with J. Crowe ... [et al.]-- New York : Springer, [2005] Absys Biba
Complementaria	Sistemas de control en tiempo discreto / Katsuhiko Ogata Absys Biba

Recursos en Internet

Existen adicionalmente apuntes y materiales de consulta disponibles en la plataforma Campus Virtual de la UR, dentro del sitio correspondiente de la asignatura

<https://unirioja.blackboard.com>

METODOLOGÍA**Modalidades organizativas**

Clases teóricas
Seminarios y talleres
Clases prácticas
Tutorías
Estudio y trabajo autónomo individual

Métodos de enseñanza

Método expositivo - Lección magistral
Estudio de casos
Resolución de ejercicios y problemas
Aprendizaje cooperativo

ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas de aula	Reducido	4,00
Clases prácticas de laboratorio	Laboratorio	24,00
Clases teóricas y pruebas presenciales de evaluación	Grande	32,00
Total de horas presenciales		60,00
Trabajo autónomo del estudiante	Horas	
Discusión y análisis de resultados de prácticas.		5,00
Elaboración de informes de las prácticas. Resolución de problemas, etc.		15,00
Elaboración de trabajos.		15,00
Estudio personal		55,00
Total de horas de trabajo autónomo		90,00
Total de horas		150,00

EVALUACIÓN

Sistema de evaluación	Recuperable	No Recup.
Técnicas de observación		20%
Pruebas escritas	60%	
Informes y memorias de prácticas	20%	



Total

100%

Comentarios

- La información detallada del desarrollo de las actividades de la asignatura se refleja en el cronograma de la misma (disponible en el campus virtual <https://unirioja.blackboard.com>).
- Para garantizar la evaluación completa de la asignatura al alumnado que tenga reconocida la dedicación al estudio a tiempo parcial por la Universidad de La Rioja, podrán sustituirse las actividades no recuperables por otras similares en diferente plazo de realización o por otras pruebas de evaluación equivalentes. En todo caso, esta opción se ofrecerá siempre que la causa que concurra para su no realización sea la misma por la que la universidad le concedió el carácter de Estudiante a Tiempo Parcial.
- Con el objetivo de planificar para el estudiante a tiempo parcial las actividades sustitutivas, éste deberá entregar al profesor responsable de la asignatura un documento acreditativo que justifique su dedicación parcial fuera de la universidad junto con su dedicación horaria.

Criterios críticos para superar la asignatura

Es necesario alcanzar una nota mínima de 4.0 sobre 10 en las pruebas escritas para poder superar la asignatura. Si no se supera este criterio crítico de evaluación, la calificación total de la asignatura será SUSPENSO, con la nota resultante de la suma de las calificaciones obtenidas en todos los sistemas de evaluación, truncada a un máximo de 4.5 puntos.