

**FUNDAMENTOS DE CONTROL INDUSTRIAL
GUÍA DOCENTE CURSO 2020-21**

Titulación:	Grado en Ingeniería Mecánica			803G
Asignatura:	Fundamentos de control industrial			877
Materia:	Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática			
Módulo:	Formación Obligatoria común a la rama Industrial			
Modalidad de enseñanza de la titulación:	Presencial	Carácter:	Obligatoria	
Curso:	2	Créditos ECTS:	4,50	Duración: Semestral (Segundo Semestre)
Horas presenciales:	45,00		Horas estimadas de trabajo autónomo:	67,50
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:	EDIFICIO DEPARTAMENTAL Tutorías: Consultar
Profesor:	Miruri Sáenz, Juan Martín		
Teléfono:	941299480	Correo electrónico:	juan-martin.miruri@unirioja.es
Despacho:	107	Edificio:	EDIFICIO DEPARTAMENTAL Tutorías: Consultar
Profesor:	Nájera Canal, Silvano		
Teléfono:	941299492	Correo electrónico:	silvano.najera@unirioja.es
Despacho:	313	Edificio:	EDIFICIO DEPARTAMENTAL Tutorías: Consultar
Profesor:	Plaza nº D09SUST06		

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Tecnología de los sistemas de control automático.
- Modelado y análisis de sistemas dinámicos de control realimentado.
- El PID industrial.

REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA
Recomendados para poder superar la asignatura.

Los contenidos relacionados con otras asignaturas que se consideran de especial interés, sin perjuicio de utilizar también otros, son:

De Matemáticas I.

Resolución de ecuaciones lineales. Variable compleja.

De Matemáticas II.

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

De Matemáticas III.

Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Herramienta Transformada de Laplace

De Mecánica.

Dinámica de sistemas mecánicos (con movimiento traslacional y rotacional). Desplazamientos relativos en la composición de movimientos

De Electricidad y magnetismo.

Circuitos eléctricos: leyes básicas (Kirchhoff). Circuitos magnéticos: leyes básicas; análisis y síntesis de circuitos magnéticos.

De Química.

Conocimientos básicos de: Cinética química: leyes diferenciales e integrales de velocidades en concentraciones; energía de activación y efecto de la temperatura. Líquidos y disoluciones. Equilibrio químico. Presión de vapor y efecto de T^a .

De Termodinámica.

Conceptos fundamentales. Comportamiento PVT de las sustancias. Ecuaciones térmicas. Factor de compresibilidad. Variables termodinámicas. Termodinámica aplicada a los medios continuos. Balance de masa.

De Informática.

Programación y desarrollo de algoritmos: implementación de estructuras de control. Estructuras de datos complejas: manipulación de vectores, matrices, registros.

De Teoría de mecanismos.

Análisis de fuerzas en mecanismos. Engranajes.

De Sistemas eléctricos.

Elementos de circuitos eléctricos. Métodos de análisis de circuitos. Teoremas fundamentales. Introducción al régimen transitorio de circuitos eléctricos: circuitos de primer y segundo orden. Introducción a las máquinas eléctricas: motores y generadores eléctricos.

De Sistemas electrónicos.

El amplificador operacional: modelos; circuitos con amplificadores operacionales; aplicaciones lineales del amplificador operacional. Sistemas de numeración y códigos.

Álgebra de Boole. Funciones binarias; métodos de simplificación. Sistemas combinatoriales. Sistemas secuenciales; biestables. Introducción al microprocesador. El transistor en modo interruptor

Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:

- Matemáticas I
- Matemáticas II
- Matemáticas III
- Mecánica
- Electricidad y magnetismo
- Química
- Termodinámica
- Informática
- Teoría de mecanismos
- Sistemas eléctricos
- Sistemas electrónicos

CONTEXTO

La asignatura establece los pilares para el análisis y síntesis de sistemas de control en lazo cerrado.

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

G8 - Capacidad de aprendizaje

G10 - Capacidad crítica y autocrítica

G13 - Resolución de problemas

G19 - Habilidad para trabajar de forma autónoma

O3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Competencias específicas

C6 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El alumno:

R14. Conocerá y será capaz de aplicar la tecnología (dispositivos y herramientas software) propia de los sistemas de control y automatización industrial

R15. Conocerá y será capaz de obtener los modelos representativos de los sistemas reales para afrontar un control automático.

R16. Conocerá y será capaz de aplicar técnicas de análisis y diseño de sistemas realimentados de control

R18. Será capaz de implementar sistemas de control y automatización industrial.

TEMARIO

TEMARIO DE AULA**Tema 1. Introducción al control industrial.**

- 1.1 Introducción a los sistemas de control (definiciones, tipos de sistemas, objetivos de control, problemática).
- 1.2 Dominios de control utilizados en el estudio de sistemas. Transformada de Laplace y su aplicación al control industrial. Función de transferencia.

Tema 2. Análisis de la respuesta transitoria.

- 2.1 Acciones básicas de control.
- 2.2 Análisis de la respuesta de los sistemas de primer orden.
- 2.3 Análisis de la respuesta de los sistemas de segundo orden.
- 2.4 Simplificaciones para sistemas con múltiples polos.

Tema 3. Análisis y síntesis de sistemas lineales en el dominio de la frecuencia.

- 3.1 Control en lazo cerrado frente a control en lazo abierto.
- 3.2 Ecuaciones que gobiernan el sistema, sensibilidad en lazo cerrado perturbaciones y ruido en la medida.
- 3.3 Errores en estado estacionario en los sistemas de control.
- 3.4 Estabilidad en lazo cerrado: Concepto de estabilidad, Routh-Hurwitz.
- 3.5 Lugar de las raíces (Lugar de Evans).

Tema 4. Análisis de la respuesta en frecuencia.

- 4.1 Introducción a la respuesta en frecuencia.
- 4.2 Representación de diagramas de Bode.
- 4.3 Análisis de estabilidad y estabilidad relativa.

Tema 5. El controlador PID industrial.

- 5.1 Introducción al controlador PID.
- 5.2 Análisis de las acciones proporcional, integral y derivativa.
- 5.3 Introducción a las técnicas de diseño PID y al ajuste de controladores PID.
- 5.4 Ejemplos de aplicación.

TEMARIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Prácticas dirigidas al análisis y síntesis de sistemas dinámicos lineales.
- Prácticas dirigidas a la implementación de controladores PID básicos.

BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Básica	Sistemas de control moderno / Richard C. Dorf, Robert H. Bishop ; traducción, Sebastián Dormido Canto, Raquel Dormido Canto ; revisión técnica, Sebastián Dormido Bencomo-- 10ª ed-- Madrid : Pearson Educación, 2005 Absys Biba
Básica	Ingeniería de control moderna / Katsuhiko Ogata; traducción, Sebastián Dormido Canto, Raquel Dormido Canto; revisión técnica, Sebastián Dormido Bencomo; revisión técnica para Latinoamérica, Amadeo Mariani [et al.]-- 5ª ed-- Madrid : Pearson Educación Absys Biba
Básica	Sistemas de control automático / Benjamín C. Kuo ; traducción, Guillermo Aranda Pérez ; revisor técnico, Francisco Rodríguez Ramírez-- 7a ed-- México [etc.] : Prentice Hall Hispanoamericana, cop. 1996 Absys Biba
Básica	Sistemas de control para ingeniería / Norman S. Nise-- 1ª ed. en español-- Mexico, D.F. : Compañía Editorial Continental, 2002 Absys Biba
Complementaria	Automatic control systems / Benjamin C. Kuo, Farid Golnaraghi-- 8th ed-- New York : John Wiley & Sons, [2003]
Complementaria	Control Systems Engineering [Hardcover]. Norman S. Nise. Wiley. ISBN-10: 0470547561
Complementaria	Modern Control Engineering (5th Edition). Katsuhiko Ogata. Prentice Hall. ISBN-10: 0-13-615673-8

Recursos en Internet

Campus virtual oficial de la UR (Blackboard)
<https://unirioja.blackboard.com/>

METODOLOGÍA**Modalidades organizativas**

- Clases teóricas
- Seminarios y talleres
- Clases prácticas
- Tutorías
- Estudio y trabajo en grupo
- 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 teóricas y pruebas presenciales de evaluación	Grande	20,00
Clases prácticas de aula	Reducido	10,00
Clases prácticas de laboratorio	Laboratorio	15,00
Total de horas presenciales		45,00
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
Discusión y análisis de resultados de prácticas.		10,00
Estudio autónomo individual o en grupo		30,00
Resolución de problemas y casos prácticos		27,50
Total de horas de trabajo autónomo		67,50
Total de horas		112,50

Comentarios

El Plan de contingencias del curso 2020-21 para la adaptación de la actividad docente a los requerimientos de la situación sanitaria ha sido activado para las asignaturas del segundo semestre y anuales. Puede encontrar información sobre la modalidad de impartición de la asignatura en www.unirioja.es/estudiantes/plan_contingencias/plan_contingencias.shtml o consultar el plan de contingencias completo en www.unirioja.es/servicios/opp/plandoc/2021/plancon.shtml.

EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Técnicas de observación		20%
Pruebas escritas	60%	
Pruebas orales	20%	
Total		100%

Comentarios

Los sistemas y criterios críticos de evaluación podrán ser modificados, previa actualización de esta guía docente, si fuese precisa su adaptación a la modalidad no presencial o semipresencial como respuesta a las medidas, recomendaciones y/o restricciones aprobadas por las autoridades competentes en función de la situación sanitaria real o prevista.

- Se realizarán pruebas de evaluación a lo largo del curso que aportarán el 20% de la nota final. Estas pruebas tienen carácter no recuperable.

- La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará mediante pruebas de evaluación que representen el 20% de la nota final. Esta evaluación será recuperable.

- Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), las actividades de evaluación no recuperable podrán ser sustituidas por otras, a especificar en cada caso. Esta posibilidad se habilitará siempre y cuando la causa que le impida la realización de la actividad de evaluación programada sea la que ha llevado al reconocimiento de la dedicación 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.

- La información detallada de las actividades académicas de la asignatura se refleja en su cronograma correspondiente disponible en el servidor de apoyo a la asignatura.

Criterios críticos para superar la asignatura

Sin criterios críticos