FUNDAMENTOS DE CONTROL INDUSTRIAL
GUÍA DOCENTE CURSO 2018-19

Titulación:	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática				**805G**
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	
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:	Zorzano Martínez, Luis Francisco				
Teléfono:	941299485	**Correo electrónico:**	luis.zorzano@unirioja.es		
Despacho:	305	**Edificio:**	EDIFICIO DEPARTAMENTAL	**Tutorías:**	Consultar

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 interes, sin perjuicio de utilizar tambien 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 Tª.
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 combinacionales. 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. Aporta competencias y resultados de aprendizaje que son necesarios para asignaturas de cursos superiores como Electrotecnia, Control aplicado de procesos, Tecnología electrónica y control, modelado y simulación de sistemas de producción, sistemas robotizados, etc.

COMPETENCIAS

Competencias generales

G1 - Capacidad de análisis y síntesis
G2 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
G3 - Planificación y gestión del tiempo
G8 - Capacidad de aprendizaje
G9 - Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas).
G10 - Capacidad crítica y autocrítica
G11 - Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
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:

- Conocerá y será capaz de aplicar técnicas de análisis y diseño de sistemas realimentados de control.
- Conocerá y sabrá aplicar la tecnología (dispositivos y herramientas software) propia de los sistemas de control.
- Conocerá y sabrá obtener los modelos representativos de los sistemas reales para afrontar un control automático.

- Conocerá y sabrá aplicar técnicas de análisis y diseño de sistemas realimentados de control.
- Será capaz de implementar sistemas de control.

TEMARIO

TEMARIO DE AULA

Bloque temático I. Introducción al control industrial.

1.1 Introducción a los sistemas de control (definiciones, técnicas, evolución histórica).
1.2 Tipos de sistemas de control.
.

Bloque temático II. Modelado de sistemas dinámicos lineales.

2.1 Estructura y componentes de un sistema de control en lazo abierto y cerrado.
2.1.1 Dominios de control utilizados en el estudio de sistemas.
2.2.2 Transformaciones matemáticas.
2.2 Modelos matemáticos de sistemas físicos.
2.2.1 Modelo matemático de función de transferencia.
2.2.2 Modelo gráfico de diagramas de bloques.
2.2.3 Modelo gráfico de flujo de señal.
2.3 Introducción al modelado de sistemas.
2.3.1 Sistemas hidráulicos (nivel / caudal).
2.3.2 Sistemas eléctricos y electrónicos.
2.3.3 Sistemas térmicos lineales.
.

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

3.1 Análisis de la respuesta transitoria.
3.1.1 Señales de control.
3.1.2 Estudio de sistemas de primer orden.
3.1.3 Estudio de sistemas de segundo orden.
3.1.4 Estudio de sistemas de orden superior.
3.2 Sistemas de control en lazo cerrado.
3.2.1 Lazo abierto / Lazo cerrado.
3.2.2 Sensibilidad.
3.2.3 Errores en régimen permanente.
3.2.4 Perturbaciones.
3.3 Estabilidad en lazo cerrado.
3.3.1 Concepto de estabilidad.
3.3.2Routh-Hurwitz.
3.4 Lugar de las raíces (Lugar de Evans).
.

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

4.1Introducción a la respuesta frecuencial
4.2 Representación de diagramas de Bode.
4.3 Representación de diagramas de Nyquist.
4.4 Estabilidad relativa.
.

Bloque temático V. El controlador PID industrial.

5.1 El 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
	Ingeniería de control moderna / Kastsuhiko Ogata; traducción, Sebastián Dormido Canto, Raquel

Básica	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 ingenieria / 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

EVALUACIÓN

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

Comentarios

- Se realizarán pruebas de evaluación a lo largo del curso que aportarán el 20% de la nota final.
.
- La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará mediante pruebas de evaluación que representen el 20% de la nota final.
.

- 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

Para superar la asignatura el alumno deberá alcanzar, como mínimo, el 40% de la calificación máxima en las pruebas escritas (4 puntos sobre 10) y la calificación global obtenida de la ponderación de los tres sistemas de evaluación (Técnicas de Observación, Pruebas Escritas y Pruebas Orales), deberá ser igual o superior al 50%.

.

En caso de no obtener al menos ese 40% en las pruebas escritas, la calificación final de la asignatura será el menor valor de entre los dos siguientes:

- Valor de calificación de la prueba escrita.
- Valor de calificación global obtenida de la ponderación de los tres sistemas de evaluación (Técnicas de Observación, Pruebas Escritas y Pruebas Orales)