



Guía docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Tecnología de Control		Código	770538008
Titulación	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica			
Descriptor				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero	Optativa	3
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial			
Coordinador/a	Calvo Rolle, Jose Luis	Correo electrónico	jose.rolle@udc.es	
Profesorado	Calvo Rolle, Jose Luis	Correo electrónico	jose.rolle@udc.es	
Web				
Descripción general	En la industria actual, e incluso entre los productos de consumo más usuales, se emplean múltiples sistemas sobre los que se aplican métodos modernos de control. Es por ello que se necesitan técnicos con capacidad para comprender, desarrollar y aplicar dichos métodos. Las Escuelas y Centros donde se estudie Ingeniería deben dotar a sus Alumnos de las facultades y conocimientos necesarios que les permitan, sobre todo, a comprender y desarrollar, para que en su incorporación al mundo laboral, en colaboración con la experiencia de la Empresa, desarrolle y aplique dichos métodos con mayor profundidad. Las funciones que permiten lo anterior son, entre otras: - Comprender la utilidad del Control Automático, en nuestro caso, de sistemas lineales y continuos, y conocer sus aplicaciones tanto industriales como en productos de utilización sistemática, como lo son muchos de los de consumo habitual. - Conocer y comprender los conceptos de estabilidad y precisión de los sistemas realimentados de control. - Conocer y saber utilizar los métodos analíticos necesarios para: - La modelización de sistemas físicos. - El análisis tanto dinámico como estático de los sistemas en los dominios temporal y frecuencial. - El diseño del regulador más adecuado, que cumpla las especificaciones exigidas por el usuario, para cada sistema de control. - Conocer la finalidad de cada uno de los elementos que forman parte de un sistema de control, como pueden ser los actuadores, sensores, reguladores, etc. - Elegir, entre las múltiples posibilidades, la estructura de control a implantar más adecuada. - Elegir, entre las múltiples posibilidades, la estructura de control a implantar más adecuada y formas de sintonización de los parámetros de los controladores PID. - Conocer las normativas de representación de los sistemas de control.			



Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos - Non se realizarán cambios. 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen - Sesión magistral - Solución de problemas - Trabajos tutelados - Proba objetiva *Metodologías docentes que se modifican -Prácticas de laboratorio 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado - Email, teams, moodle, tlf extensión y móvil - En los horarios preestablecidos y además bajo demanda 4. Modificaciones en la evaluación - Prácticas de laboratorio - 0 - Trabajos tutelados - 50 - Prueba objetiva - 50 *Observaciones de evaluación: (Se mantienen las observaciones salvo la siguiente) La calificación correspondiente a "Trabajos tutelados" podrá fluctuar entre el 50% indicado y un 100%, en consecuencia, a "Prueba objetiva" pode variar entre un 0% y el 50% indicado. Dependerá de la carga y magnitud de los trabajos tutelados y siempre esta ampliación será en consenso con el/los estudiante/s. 5. Modificaciones da bibliografía o webgrafía - No se realizarán cambios.
-----------------------------	--

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A3	CE03 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos
A4	CE04 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales
A7	CE07 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos
A11	CE11 - Capacidad para alcanzar la optimización, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo de sistemas robóticos y/o industriales y/ o metaheurísticos
B2	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B6	CG1 - Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles
B7	CG2 - Desarrollar las capacidades de análisis y síntesis; fomentar la discusión crítica, la defensa de argumentos y la toma de conclusiones
C3	CT03 - Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo
C4	CT04 - Desarrollar el pensamiento crítico

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



Conocer y saber utilizar los métodos analíticos necesarios para:	AM3	BM2	CM3
- La modelización de sistemas físicos.	AM4	BM6	CM4
- El análisis tanto dinámico como estático de los sistemas en los dominios: temporal y frecuencial.	AM7	BM7	
- El diseño del regulador más adecuado, que cumpla las especificaciones exigidas por el usuario, para cada sistema de control.	AM11		
- Conocer la finalidad de cada uno de los elementos que forman parte de un sistema de control, como pueden ser los actuadores, sensores, reguladores, etc.			
- Diseñar controladores seleccionando la estructura de control y el método de sintonización más adecuado.			
- Conocer las normativas de representación de los sistemas de control.			

Contenidos	
Tema	Subtema
Capítulo 0	Diseño de sistemas de producción automatizados.
Contenidos	Diseño de sistemas de control avanzado de procesos.
Capítulo 1	Diseño de sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
TECNOLOGÍA DE CONTROL. INTRODUCCIÓN.	1.1 Conceptos básicos.
	1.2 Controles Analógico y Digital.
Capítulo 2	2.1 Definiciones.
CONTROL PID.	2.2 Banda Proporcional.
	2.3 Control todo o nada.
	2.4 Control PWM.
	2.5 Controles Proporcional, Derivativa e Integral.
	Ejercicios.
Capítulo 3	3.1 Introducción.
ESTRUCTURAS PID.	3.2 Control en serie o cascada.
	3.3 Control en paralelo o realimentado: feedforward.
	Ejercicios.
Capítulo 4	Ejercicios.
INTRODUCCIÓN AL MATLAB	
Capítulo 5	5.1 Modelos estáticos y dinámicos.
MODELADO DE UNA PLANTA.	5.2 Formas de modelización de una planta.
	5.3 Respuestas al impulso y al escalón.
	Ejercicios.
Capítulo 6	6.1 Sintonización en lazo abierto y en lazo cerrado.
SINTONIZACIÓN.	6.2 Métodos de Ziegler-Nichols.
	Ejercicios.
Capítulo 7	7.1 Introducción.
CONTROL NO LINEAL.	7.2 Elementos de Saturación, Dead Zone, Band Zone, etc.
	7.3 Control todo o nada. Control PWM.
	Ejercicios.



Capítulo 8	8.1 Normas ISA.
NORMAS DE REPRESENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL.	8.2 Tabla de identificación de elementos.
	8.3 Símbolos generales de instrumentos.
	Ejercicios.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A3 A4 A7 A11 B2 B6 B7 C4 C3	10	15	25
Solución de problemas	A3 A4 A7 A11 B2 B6 B7 C3 C4	5	10	15
Prácticas de laboratorio	A3 A4 A7 A11 B2 B6 B7 C3 C4	5	0	5
Trabajos tutelados	A3 A4 A7 A11 B2 B6 B7 C3 C4	5	15	20
Prueba objetiva	A3 A4 A7 A11 B2 B6 B7 C3 C4	2	3	5
Atención personalizada		5	0	5

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Solución de problemas	Técnica mediante la que ha de resolverse una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se han trabajado, que puede tener más de una posible solución.
Prácticas de laboratorio	Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.
Trabajos tutelados	Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente al aprendizaje del "cómo hacer las cosas". Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor tutor.
Prueba objetiva	Consistirá en la realización de un examen en el que se puede poner un test, problemas y/o ejercicios, con las puntuaciones y tiempos de realización bien definidos, en la hoja de examen, para cada uno de ellos. Para el aprobado de la asignatura es obligatorio el haber realizado todas las prácticas de laboratorio en las fechas establecidas para ellas.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Asociadas a las lecciones magistrales y de solución de problemas, cada Alumno dispone para la resolución de sus dudas, de las correspondiente sesiones de tutoría personalizada.
Solución de problemas	La realización de las prácticas de laboratorio será llevada personalmente por uno de los profesores designados.
Sesión magistral	
Prácticas de laboratorio	



Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	A3 A4 A7 A11 B2 B6 B7 C3 C4	Se propondrán trabajos a realizar por el estudiante en el marco de la asignatura que serán evaluados, con posibilidad de que tengan que ser expuestos en público.	40
Prácticas de laboratorio	A3 A4 A7 A11 B2 B6 B7 C3 C4	Las prácticas de laboratorio solo se aprobarán con su realización obligatoria y la correspondiente evaluación.	10
Prueba objetiva	A3 A4 A7 A11 B2 B6 B7 C3 C4	Examen tipo prueba objetiva	50
Otros			

Observaciones evaluación
Para aprobar la asignatura es indispensable tener realizadas y aprobadas las partes por separado. En el marco de las metodologías se incluirán aspectos tales como asistencia a clase, trabajo personal, trabajos personales propuestos, ACTITUD, etc., para ayudar a la obtención del aprobado. ES necesario superar el 50% de la puntuación en la prueba objetiva para aprobar. La calificación correspondiente a "Trabajos tutelados" podrá fluctuar entre el 40% indicado y un 90%, en consecuencia a "Prueba objetiva" puede variar entre un 0% y el 50% indicado. En caso de que algún alumno no pudiera por razón debidamente justificada seguir esta metodología docente, deberá ponerse en contacto con el profesor para realizar una serie de trabajos y/o una prueba objetiva que permita validar sus conocimientos en la materia.

Fuentes de información	
Básica	- Aidan O'Dwyer (2.003). PI PID Controller Tuning Rules. Imperial College Press - Francisco Ojeda Cherta (1.996). Problemas de diseño de Automatismos. Editorial Paraninfo - Clarence W de Silva (1.989). Control Sensors and Actuators. Prentice Hall - Cecilio Angulo Bahón-Cristóbal Raya Giner (2.004). Tecnología de sistemas de control. Edicions de la UPC
Complementaria	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario
Otros comentarios
La entrega de los trabajos documentales que se elaboren en esta asignatura, se realizarán a través de moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos.



(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías