



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INFORMÁTICA
Campus Sur. Ctra. de Valencia km. 7
28031 Madrid

GRADUADO EN INGENIERÍA DE COMPUTADORES – Guía de Aprendizaje

Información al estudiante

DATOS DESCRIPTIVOS

ASIGNATURA:	Sistemas de Control
Nombre en inglés:	Control Systems
MATERIA:	Estructura, Arquitectura y Organización de Computadores
CARÁCTER:	Optativa en la titulación de graduado en Ingeniería de Computadores
TITULACIÓN:	Graduado en Ingeniería de Computadores
CURSO/SEMESTRE:	4º curso/ 2º semestre
ESPECIALIDAD:	Perfil de Ingeniería de Sistemas Mecatrónicos

CURSO ACADÉMICO	2010 -- 2011		
PERIODO IMPARTICIÓN:	Septiembre – Enero	Febrero -- Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN:	Sólo Castellano	Sólo Ingles	Ambos
	X		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA

ASIGNATURAS SUPERADAS:	Es recomendable haber superado Métodos de Tratamiento de la Señal.
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	

DEPARTAMENTO:		
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDOS (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Norberto Cañas de Paz		norberto@eui.upm.es

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
GENERALES UPM		
G1	Comunicación oral y escrita	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 1
G2	Creatividad	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G3	Liderazgo de equipos	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G4	Organización y planificación	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G5	Respeto por el medioambiente	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G6	Uso de lengua inglesa	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G7	Uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
GENERALES DEL TÍTULO		
G8	Trabajo en equipo	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G9	Aprendizaje autónomo	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 1
G10	Capacidad de análisis y síntesis	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G11	Iniciativa y capacidad emprendedora	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G12	Motivación por la calidad y mejora continua	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G13	Razonamiento crítico	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G14	Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G15	Toma de decisiones	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
G16	Trabajo en un contexto internacional	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
COMPETENCIAS COMUNES A LA RAMA DE INFORMÁTICA ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
I1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: algebra, cálculo diferencial e integral i métodos numéricos; estadística y optimización	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I2	Capacidad para comprender y dominar los fundamentos físicos y tecnológicos de la informática: electromagnetismo, ondas, teoría de circuitos, electrónica y fotónica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I3	Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I4	Conocimiento de los fundamentos del uso y programación de los computadores, los sistemas operativos, las bases de datos y, en general, los programas informáticos con aplicación en ingeniería	<input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I5	Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa y su marco institucional y jurídico, así como los aspectos básicos de organización y gestión de empresa	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I7	Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I8	Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I9	Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
I10	Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I11	Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I12	Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I13	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I14	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I15	Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I16	Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I17	Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I18	Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I19	Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en Web	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I20	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 1
I21	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL
I22	Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I23	Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
I24	Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA DE COMPUTADORES ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
E1	Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E2	Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E3	Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software de para las mismas	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E4	Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones	<input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E5	Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E6	Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E7	Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
E8	Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores	<input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
CÓDIGO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	
RA1	El alumno es capaz de entender, plantear y simplificar el diagrama de bloques de los componentes de un sistema de una sola variable de entrada y una sola variable de salida (SISO), lineales e invariantes en el tiempo (LTI).	
RA2	El alumno es capaz de obtener la función de transferencia en el plano de Laplace y Z para componentes cuyo comportamiento pueda describirse con ecuaciones diferenciales en sistemas SISO y LTI.	

CÓDIGO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA3	El alumno es capaz de realizar el análisis de estabilidad para sistemas SISO y LTI.
RA4	El alumno es capaz de analizar el comportamiento transitorio de sistemas de primer y segundo orden con coeficientes constantes.
RA5	El alumno es capaz de analizar el comportamiento en régimen permanente de sistemas SISO y LTI.
RA6	El alumno puede diseñar sistemas de control para plantas SISO y LTI.

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA	APARTADOS
Tema 1.	INTRODUCCIÓN
	1.1 Definición de sistema de control.
	1.2 Sistemas de lazo abierto y sistemas de lazo cerrado.
	1.3 Sistemas SISO Y SISTEMAS MIMO.
	1.4 Clasificación de estrategias de control.
Tema 2.	TRANSFORMADA DE LAPLACE
	2.1 Definición.
	2.2 Propiedades.
	2.3 Tablas de transformadas.
	2.4 Transformada inversa.
	2.5 Respuesta en frecuencia.
Tema 3.	TRANSFORMADA Z
	3.1 Definición-
	3.2 Propiedades.
	3.3 Tablas de transformadas.
	3.4 Obtención de la transformada Z por medio de la integral de convolución.
	3.5 Transformada inversa.
	3.6 Ecuación en diferencias asociada a una función de transferencia en Z.
	3.7 Principio de causalidad.
	3.8 Simulación de sistemas y programación de controladores.
Tema 4.	DIAGRAMAS DE BLOQUES
	4.1 Definiciones.
	4.2 Teoremas de transformación.
	4.3 Reglas de reducción.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)	
TEMA	APARTADOS
Tema 5.	REGIMEN TRANSITORIO DE SISTEMAS DISCRETOS
	5.1 Sistemas de primer orden.
	5.2 Sistemas de segundo orden.
Tema 6.	REGIMEN PERMANENTE DE SISTEMAS DISCRETOS
	6.1 Estabilidad.
	6.2 Error.
Tema 7	HERRAMIENTAS Y ENTORNOS DE DESARROLLO PARA SISTEMAS DE CONTROL
	7.1 Herramientas de simulación.
	7.2 Herramientas de cálculo simbólico.
Tema 8	7.3 Entornos de programación.
	MÉTODOS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL PARA SISTEMAS SISO (LTI).
	7.1 Diseño directo.
Tema 9	7.2 Introducción a métodos clásicos de control para sistemas SISO (LTI).
	INTRODUCCIÓN A SISTEMAS DE CONTROL MULTIVARIABLE
	9.1 Representación en espacio de estados.
	9.2 Obtención de ecuaciones de estado y salida de sistemas SISO (LTI) a partir de la función de transferencia.
	9.3 Solución de la ecuación de estado de sistemas lineales continuos.
	9.4 Solución de la ecuación de estado de sistemas lineales discretos.
	9.5 Teorema de Cayley-Hamilton.
	9.6 Modelo discreto de un sistema continuo en espacio de estados.
	9.7 Estabilidad asintótica.
	9.8 Estabilidad en el sentido de Lyapunov.
	9.10 Controlabilidad y observabilidad de sistemas multivariantes y LTI.
	9.11 Diseño de controladores MIMO para sistemas LTI por realimentación del estado y realimentación de la salida.
9.12 Introducción a otros métodos de control de sistemas MIMO.	
BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS	
CLASES DE TEORÍA	Todos los temas teóricos se imparten por medio de exposiciones magistrales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZAS EMPLEADOS

CLASES PROBLEMAS	Una vez terminada la presentación teórica de cada tema se plantean y resuelven problemas relacionados con el mismo.
PRÁCTICAS	Se realizan prácticas orientadas a asentar los contenidos teóricos y encaminadas a ejercitar técnicas de control en modelos simulados y sistemas reales.
TRABAJO AUTÓNOMOS	Estudio de los contenidos impartidos en las clases de teoría.
TRABAJO EN GRUPOS	Preparación de las prácticas de identificación y control de sistemas, atendiendo a las actividades previas recomendadas en los respectivos enunciados.
TUTORÍAS	Las tutorías se encuentran uniformemente distribuidas en el tiempo y pueden solicitarse para resolver dudas a título personal o relativas al trabajo a desarrollar en grupo.

RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA	Ogata, K. (1990): Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall.
	Ogata, K. (1995): Sistemas de Control en Tiempo Discreto. Prentice Hall.
	Franklin, G.; Powell, J. Workman, M. (): Digital Control of Dynamic Systems. Addison-Wesley.
	Brogan, W. (1991): Modern Control Theory. Prentice Hall.
	Astrom, K.; Wittenmark, B. (1988): Sistemas Controlados por Computador. Paraninfo.
	Distefano, J.; Stubberud, A.; Williams, I. (1990): Retroalimentación y Sistemas de Control. McGraw Hill.
	Burns, A.; Wellings, A. (1997): Real-Time Systems and Programming Languajes. Addison-Wesley.
	Barnes, J. (2006): Ada 2005. Addison-Wesley.
RECURSOS WEB	http://www.dia.eui.upm.es/Asignatu.htm
EQUIPAMIENTO	Laboratorio con recursos informáticos (computadores y programas) adecuados para realizar las prácticas.
	Prototipos de robots, sensores y actuadores adecuados para realizar prácticas de identificación y control.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

EVALUACIÓN

REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
T1	<p>IL1_1. El alumno es capaz de distinguir un sistema de control de otro que no lo sea.</p> <p>IL1_2. El alumno conoce las ventajas e inconvenientes más importantes de los sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado.</p> <p>IL1_3. El alumno comprende que es un sistema SISO y un sistema MIMO.</p>	RA1 a RA6
T2	<p>IL2_1. El alumno conoce la definición de transformada de Laplace.</p> <p>IL2_2. El alumno es capaz de calcular la transformada de Laplace de funciones básicas y habituales en la descripción de sistemas lineales e invariantes en el tiempo.</p> <p>IL2_3. El alumno es capaz de calcular la transformada inversa de Laplace para funciones habituales en la descripción de sistemas lineales e invariantes en el tiempo.</p> <p>IL2_4. El alumno es capaz de determinar la respuesta en frecuencia de un sistema LTI.</p>	RA2
T3	<p>IL3_1. El alumno conoce la definición de transformada Z.</p> <p>IL3_2. El alumno es capaz de calcular la transformada de Z de funciones básicas y habituales en la descripción de sistemas lineales e invariantes en el tiempo.</p> <p>IL3_3. El alumno es capaz de calcular la transformada inversa de Z para funciones habituales en la descripción de sistemas lineales e invariantes en el tiempo.</p> <p>IL3_4. El alumno es capaz de obtener la ecuación en diferencias asociada a una función de transferencia en Z.</p> <p>IL3_5. El alumno entiende el concepto de causalidad y es capaz de determinar si una función de transferencia en Z se corresponde con una ecuación en diferencias causal.</p> <p>IL3_6. El alumno entiende como programar la función de transferencia en Z asociada a un sistema discreto sin necesidad de determinar la transformada inversa.</p>	RA2
T4	<p>IL4_1. El alumno es capaz de reducir a un diagrama equivalente con un solo bloque, diagramas de bloques que representan sistemas de una sola variable LTI.</p> <p>IL4_2. El alumno es capaz de plantear el diagrama de bloques de un sistema de una sola variable LTI a partir de su especificación con ecuaciones diferenciales o en diferencias.</p>	RA1

EVALUACIÓN		
REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
T5	IL5_1. El alumno es capaz de analizar el comportamiento transitorio de sistemas de primer y segundo orden discretos. IL5_2. El alumno es capaz de obtener un modelo de primer o segundo orden que respete un determinado comportamiento transitorio.	RA4
T6	IL6_1. El alumno es capaz de determinar si un sistema, continuo o discreto, es estable a partir de la ubicación de sus polos. IL6_2. El alumno es capaz de determinar el error en régimen permanente de un sistema continuo o discreto. IL6_3. El alumno es capaz de realizar un análisis de sensibilidad relativo a la variación de coeficientes de la función de transferencia de un sistema.	RA3
T7	IL7_1. El alumno comprende y sabe utilizar alguna herramienta de simulación de sistemas. IL7_2. El alumno comprende y sabe utilizar alguna herramienta de cálculo simbólico. IL7_3. El alumno conoce las características de mérito que deben tener los entornos de desarrollo, los lenguajes de programación, los micro-núcleos y sistemas operativos, para facilitar el desarrollo de sistemas de control.	RA1 a RA6
T8	IL8_1. El alumno es capaz de diseñar controladores para sistemas SISO (LTI) por medio del método de diseño directo. IL8_2. El alumno conoce los fundamentos de otros métodos de diseño tradicionales para sistemas SISO (LTI).	RA6
T9	IL9_1. El alumno es capaz de obtener las ecuaciones de estado y salida de un sistema SISO (LTI). IL9_2. El alumno es capaz de obtener el modelo discreto de un sistema continuo expresado con ecuaciones de estado. IL9_3. El alumno es capaz de determinar si un sistema representado con ecuaciones de estado es asintóticamente estable o estable en el sentido de Lyapunov. IL9_4. El alumno entiende los fundamentos del diseño de controladores por realimentación del estado o la salida del sistema.	RA5

EVALUACIÓN SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Ejercicios de cálculo simbólico.	Ver cronograma	Laboratorio	10%

Ejercicios de transformada de Laplace directa, inversa y análisis de respuesta en frecuencia.	Ver cronograma	Laboratorio	5%
Ejercicios de transformada Z directa	Ver cronograma	Laboratorio	5%
Ejercicios de simulación de sistemas discretos	Ver cronograma	Laboratorio	5%
Ejercicio de comprobación de los temas 2 y 3	Ver cronograma	Laboratorio /Biblioteca	10%
Ejercicio de comprobación del tema 4	Ver cronograma	Laboratorio /Biblioteca	10%
Práctica de identificación	Ver cronograma	Laboratorio	10%
Práctica de diseño directo	Ver cronograma	Laboratorio	20%
Ejercicio de comprobación del tema 8	Ver cronograma	Laboratorio /Biblioteca	20%
Práctica de control en espacio de estados	Ver cronograma	Laboratorio	5%

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Ejercicios de cálculo simbólico. Puntuación acorde al total de ejercicios resueltos correctamente.

Ejercicios de transformada de Laplace directa, inversa y análisis de respuesta en frecuencia. Puntuación acorde al total de ejercicios resueltos correctamente.

Ejercicios de transformada Z directa. Puntuación acorde al total de ejercicios resueltos correctamente.

Ejercicios de simulación de sistemas discretos. Puntuación acorde al conjunto de apartados del enunciado de prácticas completados correctamente.

Ejercicio de comprobación de los temas 2 y 3. Puntuación acorde al total de ejercicios resueltos correctamente.

Ejercicio de comprobación del tema 4. Puntuación acorde al total de ejercicios resueltos correctamente.

Práctica de identificación. Puntuación acorde al conjunto de apartados del enunciado de prácticas completados correctamente.

Práctica de diseño directo. Puntuación acorde al conjunto de apartados del enunciado de prácticas completados correctamente.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Ejercicio de comprobación del tema 8. Puntuación acorde al total de ejercicios resueltos correctamente.

Práctica de control en espacio de estados. Puntuación acorde al conjunto de apartados del enunciado de prácticas completados correctamente.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE EVALÚAN Y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN CON EVALUACIÓN MEDIANTE SOLO PRUEBA FINAL

Se realizará una prueba, posiblemente dividida en varias sesiones, para evaluar los conocimientos teóricos del alumno. Se evaluará positivamente las pruebas bien planteadas y bien realizadas.

Se realizará una prueba, posiblemente dividida en varias sesiones, en las que el alumno deberá realizar las prácticas planteadas durante el curso. Se valorará positivamente el correcto planteamiento y realización de las mismas.

CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1	Exposición del tema 1	Presentación de una herramienta de cálculo simbólico.	Estudio de la materia impartida en teoría.		Ejercicios realizados en la sesión de laboratorio.	
2	Exposición de los puntos 2.1 a 2.3	Introducción a la transformada de Laplace con una herramienta de cálculo simbólico.	Estudio de la materia impartida en teoría.			
4	Exposición de los puntos 2.4 y 2.5	Presentación de una herramienta de simulación de sistemas. Introducción a los diagramas de bloques y simulación de sistemas sencillos.	Estudio de la materia impartida en teoría.			
5	Problemas del tema 2.	Ejercicios de transformada de Laplace inversa y respuesta en frecuencia con computador.	Estudio de la materia impartida en teoría.		Ejercicios realizados en la sesión de laboratorio.	
6	Exposición de los puntos 3.1 a 3.4	Ejercicios de transformada Z directa con computador.	Estudio de la materia impartida en teoría.		Ejercicios realizados en la sesión de	

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
					laboratorio.	
7	Exposición de los puntos 3.5 a 3.8	Ejercicios de simulación de sistemas discretos con computador.	Estudio de la materia impartida en teoría.		Ejercicios realizados en la sesión de laboratorio. Ejercicios de comprobación sobre los temas 2 y 3.	
8	Exposición del tema 4 y ejercicios.	Ejercicios de comprobación de equivalencia de sistemas con computador.	Estudio de la materia impartida en teoría.			
9	Exposición del tema 5.	Práctica de identificación de sistemas simulados.	Estudio de la materia impartida en teoría.	Preparación de la práctica de identificación de un sistema.	Ejercicios de comprobación sobre el tema 4	
10	Exposición del tema 6.	Práctica de identificación de un sistema SISO (LTI)	Estudio de la materia impartida en teoría.			
11	Exposición del punto 8.1	Práctica de identificación de un sistema SISO (LTI)	Estudio de la materia impartida en teoría.	Preparación de la práctica de control por diseño directo.	Práctica de identificación.	
12	Ejercicios relativos al punto 8.1	Práctica de diseño directo sobre un sistema SISO	Estudio de la materia impartida			

SEMANA	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
		(LTI).	en teoría.			
13	Exposición del punto 8.2	Práctica de diseño directo sobre un sistema SISO (LTI).	Estudio de la materia impartida en teoría.		Práctica de diseño directo.	
14	Exposición de los puntos 9.1 a 9.4	Simulación de sistemas representados en espacio de estados con computador.	Estudio de la materia impartida en teoría.	Preparación de la práctica de control de un sistema representado en espacio de estados.	Ejercicio de comprobación del tema 8.	
15	Exposición de los puntos 9.5 a 9.8	Control de sistemas representados en espacio de estados con computador.	Estudio de la materia impartida en teoría.		Práctica de control en espacio de estados.	
16	Exposición de los puntos 9.10 a 9.12	Evaluación de la asignatura.	Estudio de la materia impartida en teoría.			