

GUÍA DOCENTE
CONTROL Y AUTOMATIZACION

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 09-07-2024



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

La Ingeniería de Control se encarga del modelado, análisis y diseño de los sistemas de control automático. Así, el objetivo principal de esta asignatura es el de presentar una perspectiva en profundidad de la Automática, proporcionando los conceptos teóricos y principios fundamentales de los Sistemas de Control Continuos en el marco de la Teoría Clásica de Control, sirviendo de base a aplicaciones reales que el alumno se encontrará en el ejercicio de su profesión; por ejemplo, en el ámbito de la automatización industrial.

Para ello, se comenzará con una unidad introductoria (Tema 1), donde se estudiarán los tipos, elementos, representación y clasificación de los sistemas de control y se repasará brevemente la historia de la Automática, en el contexto de la Regulación Automática Industrial. Durante este mismo tema, se abordará el modelado matemático de sistemas dinámicos en el marco de la teoría clásica de control, es decir, se trabajará con sistemas continuos, lineales e invariantes en el tiempo, a los que se aplicará el método de las transformadas de Laplace para obtener la relación entre la entrada y la salida del sistema, conocida como función de transferencia. Se hará especial hincapié en el concepto y utilidad de trabajar con funciones de transferencia en el dominio de la frecuencia compleja. Los modelos matemáticos se obtendrán a partir de las leyes físicas que gobiernan cada uno de los sistemas dinámicos presentes en el ámbito de los sistemas de regulación industriales, como, por ejemplo, los sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos. Además, los sistemas de regulación se representarán mediante diagramas de bloques, y se aprenderán las reglas del álgebra de bloques, lo que permitirá la simplificación de los sistemas más complejos.

Una vez aprendido el modelado, en el Tema 2 se estudiará la respuesta temporal de los sistemas de control continuos, clasificando los mismos en función de las características de su respuesta transitoria, y estudiando su estabilidad y el error de su respuesta estacionaria frente a diferentes órdenes de posición, velocidad y aceleración. En el Tema 3, se tratará el análisis y diseño de un sistema de control mediante el método del lugar de las raíces. Este enfoque es una representación gráfica de la evolución de los polos del sistema en lazo cerrado cuando uno o varios parámetros del sistema varían. Se relacionará dicha representación con las características de la respuesta transitoria y estacionaria, se aprenderá el concepto de polos dominantes del sistema y se comenzará a diseñar reguladores o controladores mediante la acción de control proporcional (P) que permitan que el sistema de control cumpla con unas determinadas especificaciones de diseño. Enlazando con esta última parte, en el Tema 4 se estudiarán el resto de acciones básicas de control, como son el control integral (I), el control proporcional-derivativo (PD), el control proporcional-integral (PI) y, por último, el control proporcional-integral-derivativo (PID). En el Tema 5, se aprenderá a analizar los sistemas continuos mediante su respuesta en frecuencia, girando todos los conceptos fundamentales de dicha unidad en torno a sus principales formas de representación (diagramas de Bode y Nyquist), y centrándose en el cumplimiento de requerimientos (redes de compensación) en el ámbito de los sistemas de regulación. Finalmente, en el tema 6 se presentarán los autómatas programables (PLCs) y los buses de campo, con el objetivo de contextualizar y correlacionar todos los conceptos anteriormente vistos en el entorno de los sistemas de control, con los sistemas de regulación y automatización industriales.

Además de las clases de teoría y resolución de problemas, se realizarán sesiones de prácticas, donde se experimentará con los conceptos adquiridos mediante el modelado y control de sistemas eléctricos y mecánicos reales, utilizando simulaciones basadas en herramientas informáticas (principalmente MATLAB y Simulink) y a través del trabajo con PLCs en la parte aplicada a sistemas de regulación industriales. Para esta última parte se contará con el paquete de software SIEMENS *Totally Integrated Automation Portal* y SIEMENS PLCSIM, además del simulador de líneas de producción Factory I/O. Todo ello permitirá que los estudiantes apliquen los conceptos aprendidos en las clases teóricas, lo que facilitará su comprensión y asimilación.

III.-Resultados de Aprendizaje

- CG01. Capacidad de análisis y síntesis
- CG02. Capacidad de organización y planificación
- CG03. Comunicación oral y escrita
- CG05. Capacidad de gestión de la información
- CG06. Resolución de problemas
- CG07. Toma de decisiones
- CG08. Trabajo en equipo
- CG10. Habilidades en las relaciones interpersonales
- CG11. Razonamiento crítico
- CG12. Compromiso ético
- CG13. Aprendizaje autónomo
- CG15. Creatividad
- CG16. Liderazgo
- CG17. Habilidad para trabajar de forma autónoma
- CG19. Motivación por la calidad
- CG20. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- CG21. Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información
- CG22. Capacidad para entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
- CE13. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- CE32. Conocimiento de los principios de regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
- CE33. Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1. Introducción a la Regulación Automática industrial. Modelado matemático de sistemas dinámicos. Función de transferencia. Representación de los sistemas de regulación.

Tema 2. Análisis de los sistemas de regulación en el dominio del tiempo. Respuesta transitoria. Respuesta estacionaria. Estabilidad y error.

Tema 3. Modelado y diseño de sistemas de control mediante el método del Lugar de las Raíces.

Tema 4. Acciones básicas de control. Controladores PID.

Tema 5. Análisis de los sistemas de regulación en el dominio de la frecuencia. Diagramas de Bode y Nyquist. Redes de compensación.

Tema 6. Introducción a la Automatización Industrial. Control automático de procesos industriales mediante PLCs. Buses de campo.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Asistencia a clases teóricas	AF1- Clases magistrales de teoría.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	AF3- Clases prácticas de resolución de ejercicios.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	AF4- Prácticas experimentales con sistemas de control reales de naturaleza eléctrica, electrónica y mecánica, además de simulación con MATLAB y Simulink. Práctica de iniciación a la automatización industrial mediante la utilización de autómatas programables.
Trabajos colectivos	AF6- Trabajo propuesto para su resolución en grupo.
Realización de pruebas	AF7- Realización de pruebas de seguimiento sobre conceptos teórico/prácticos.
Asistencia a clases teóricas	AF8- Tutorías individuales a petición del alumno/a

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	24
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	16
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	16
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	28
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	20
Preparación de clases teóricas	25
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	25
Preparación de pruebas	22
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 14	MD1- Clases magistrales de teoría.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Semana 1 a Semana 14	MD3- Clases para la resolución de problemas y casos prácticos
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 5 a Semana 14	MD4- Clases prácticas experimentales y de simulación con MATLAB y Simulink. Práctica de iniciación a la Automatización Industrial con PLCs.
Trabajos colectivos	Semana 10 a Semana 14	MD6- Resolución grupal proyecto automatización.
Pruebas	Semana 7 a Semana 7	MD7- Prueba teórica de evaluación parcial de la asignatura
Pruebas	Semana 13 a Semana 14	MD7- Exámen de los contenidos impartidos en prácticas (sistemas reales, simulación con MATLAB y Simulink, y autómatas programables).
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 14	MD8- Tutorías académicas bajo requerimiento del alumno/a

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

En cualquiera de las convocatorias, la calificación final para superar la asignatura deberá ser igual o superior a 5 sobre 10.

Evaluación en la convocatoria ordinaria:

En la convocatoria ordinaria se realizarán las siguientes pruebas de evaluación:

- Prueba escrita parcial correspondiente a los contenidos teórico-prácticos de los temas 1 y 2 (no liberatoria). Sin nota mínima. No reevaluable. Ponderación en la calificación final: 15%.
- Evaluación de los laboratorios prácticos. Se realizará en los laboratorios de Electrónica, Robótica y Automatización y aula de informática. Ponderación en la calificación final de 35% dividido de la siguiente manera:
- Control: 25%. Evaluación escrita de las prácticas aplicadas en sistemas reales + prueba práctica en aula de informática de simulación en Matlab/Simulink. Sin nota mínima. No reevaluable..
- Automatización: 10%. Evaluación de contenidos relativos a la sesión práctica de autómatas programables. Nota mínima 4,5 sobre 10. Reevaluable.
- Prueba escrita final de todos los contenidos del curso. La nota mínima de la prueba escrita para poder superar la asignatura será de 4,5 sobre 10. Ponderación en la calificación final: 50%.

En caso de no obtener la calificación mínima en cualquiera de las evaluaciones reevaluables (prueba escrita final y automatización), la calificación final máxima que figurará en actas será de 4,5 puntos independientemente de la nota global.

Evaluación en la convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria no se reevaluará ni la prueba escrita parcial, ni las pruebas prácticas de la parte de control. Se realizarán en caso de ser necesario, la prueba escrita final de todos los contenidos del curso y/o la reevaluación de la parte práctica dedicada a automatización. Ambas tendrán de nuevo una nota mínima de 4,5 sobre 10. La calificación final de la convocatoria extraordinaria será el 15% prueba parcial (temas 1 y 2) no reevaluada + 25% pruebas de evaluación del contenido práctico de control no reevaluadas + 10% nueva prueba de evaluación del contenido práctico de automatización + 50% de la nueva prueba escrita final. Análogamente a la convocatoria ordinaria, en caso de no obtener la calificación mínima en cualquiera de las reevaluaciones a pesar de que la ponderación mencionada otorgue una calificación aprobada, la nota máxima que figurará en actas será de 4,5 puntos sobre 10.

Evaluación en la convocatoria adelantada:

Atendiendo a las características generales de evaluación establecidas en esta Guía docente de la asignatura de Control y Automatización, el procedimiento de evaluación se adaptaría para adecuarse a las características de la convocatoria adelantada. A tal efecto, el docente informará al estudiante, a través del Aula Virtual, acerca de la adaptación del sistema de evaluación que proceda. El estudiante que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura tan pronto sea posible para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación que será similar a la que seguirá el resto de estudiantes matriculados en la asignatura.

VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad (discapacidad.programa@urjc.es), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos (https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa_conducta_academica_URJC.pdf) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión?) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Norman S. NISE, <i>Control Systems Engineering</i> . Wiley. 7ª edición (2015).
Richard C. DORF, Robert H. BISHOP, <i>Sistemas de Control Moderno</i> . Pearson - Prentice Hall. 10ª edición (2005).
Katsuhiko OGATA, <i>Ingeniería de Control Moderna</i> . Pearson - Prentice Hall. 5ª edición (2010).
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ANTONIO JOSE DEL AMA ESPINOSA
Correo electrónico	antonio.delama@urjc.es
Departamento	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	JUAN CARBALLEIRA LOPEZ
Correo electrónico	juan.carballeira@urjc.es
Departamento	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico

Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0