



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** CONTROL DIGITAL

**Tipología:** OBLIGATORIA

**Grado:** 417 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (CR-2021)

**Centro:** 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL

**Curso:** 3

**Lengua principal de impartición:** Español

**Uso docente de otras lenguas:**

**Página web:** <http://campusvirtual.uclm.es>

**Código:** 56381

**Créditos ECTS:** 6

**Curso académico:** 2023-24

**Grupo(s):** 20

**Duración:** C2

**Segunda lengua:** Inglés

**English Friendly:** N

**Bilingüe:** N

Profesor: **VICENTE FELIU BATLLE** - Grupo(s): 20

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Politécnico, 2-A02	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	Vía Teams	vicente.feliu@uclm.es	Cualquier momento de la semana, previa solicitud vía e-mail, según disponibilidad y agenda

Profesor: **FRANCISCO RAMOS DE LA FLOR** - Grupo(s): 20

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Politécnico, 2-C02	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	Vía Teams	francisco.ramos@uclm.es	Lunes: 17:00 - 19:00 Martes: 12:00 - 14:00 Miércoles: 17:00 - 19:00

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Para cursar esta asignatura con el mayor aprovechamiento, el estudiante deberá haber adquirido los conocimientos que se derivan de la obtención de las competencias relacionadas con las materias básicas y comunes a la rama industrial de matemáticas, física, informática, tecnología eléctrica y electrónica y regulación automática.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La asignatura de control digital permite al alumno adquirir conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial que, complementados con los adquiridos en otras materias específicas, facilitarán la aplicación de sus habilidades en el mundo laboral y, a la postre, ayudarán al ingeniero a enfrentarse a los problemas que le surgirán a lo largo del ejercicio de la profesión.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CEE08	Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
CG03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
CG06	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CT01	Conocer una segunda lengua extranjera.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Analizar la respuesta dinámica y estática de un sistema discreto.

Dominar las técnicas de diseño de sistemas de control discretos mediante discretización de reguladores continuos y mediante funciones de transferencia en z.

Capacidad de reconstrucción de las señales continuas desde la señal muestreada.  
 Manejar las principales herramientas informáticas de apoyo.  
 Ser capaz de obtener y simplificar los diagramas de bloques en variable z.  
 Conocer e interpretar correctamente los criterios de estabilidad de sistemas discretos.

## 6. TEMARIO

**Tema 1: Introducción al control digital**

**Tema 2: Señales y sistemas discretos**

**Tema 3: Análisis de los sistemas discretos**

**Tema 4: Análisis de los sistemas discretos en cadena cerrada**

**Tema 5: Diseño de reguladores digitales**

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Relación entre contenidos y temas de la asignatura:

Contenidos (Ficha Memoria)	Temas (Guía Docente)
El computador en el control de procesos	1. Introducción al control digital
Representación de señales discretas	2. Señales y sistemas discretos
Representación de la dinámica de los sistemas discretos	2. Señales y sistemas discretos 3. Análisis de los sistemas discretos
Análisis y diseño de la dinámica de sistemas discretos en cadena abierta y cerrada	3. Análisis de los sistemas discretos 4. Análisis de los sistemas discretos en cadena cerrada 5. Diseño de reguladores digitales

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 CEE08 CG03 CG06 CT03	1.2	30	N	-	Clases de teoría y ejercicios de aplicación
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB01 CB02 CB03 CEE08 CG04 CG06 CT02	0.4	10	N	-	Resolución de problemas relacionados con los conceptos vistos en las clases teóricas de la asignatura
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 CB02 CB03 CEE08 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02	0.6	15	S	N	Aprendizaje de herramientas de CAD aplicadas a sistemas de control y resolución de problemas y toma de medidas en laboratorio
Evaluación Formativa [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CEE08 CG03 CG04 CG06 CT02 CT03	0.2	5	S	S	Evaluación de los contenidos de la asignatura mediante: 1) exámenes de teoría y problemas, 2) exámenes de prácticas, y 3) valoración de memoria de trabajo
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEE08 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	3.6	90	N	-	Preparación de pruebas de evaluación y elaboración de informes relacionados con las prácticas de laboratorio
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas parciales	60.00%	0.00%	Se realizan tres pruebas parciales a lo largo del curso. El alumno puede utilizar la nota media de las pruebas parciales como nota de teoría y problemas (TyP) si es igual a 4.0 o superior. Las pruebas parciales no exigen nota mínima individualmente. Los alumnos que no hayan obtenido una nota media de 4.0 o superior en las pruebas parciales deben realizar una última prueba en la fecha de la convocatoria que representará su

			nota de teoría y problemas. Esta prueba no exige nota mínima.
Trabajo	20.00%	20.00%	Consiste en un trabajo de diseño de sistemas de control aplicados a una plataforma experimental (motor de corriente continua) con una parte de identificación y de verificación de resultados. No requiere nota mínima.  En evaluación continua el alumno realizará las sesiones experimentales a lo largo de las últimas semanas del curso y entregará una memoria del trabajo realizado.  En evaluación no continua el alumno debe ponerse en contacto con los profesores antes de la prueba final, con el fin de fijar una fecha para realizar las sesiones experimentales. El alumno deberá entregar la memoria en los 4 días hábiles siguientes a la prueba final.
Realización de actividades en aulas de ordenadores	20.00%	20.00%	Examen de CAD para sistemas de control (CADSC). Tanto para evaluación continua como para no continua, se realiza en aula de ordenadores en la fecha de la convocatoria. No requiere nota mínima.
Prueba final	0.00%	60.00%	El alumno tendrá que realizar una prueba final de teoría y problemas de todo el contenido de la asignatura.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Crterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Se aprueba la asignatura si la nota media ponderada de los criterios anteriores es igual o mayor que 5.

Los alumnos que hayan aprobado mediante las tres pruebas parciales pueden presentarse a la última prueba en la fecha de la convocatoria para subir nota. En este caso, su calificación de TYP será la mayor nota entre la nota media de las tres pruebas parciales y la nota de la última prueba.

Además:

- Si la nota media de las pruebas parciales es igual o mayor que 5 y las notas de la prueba de CADSC y del trabajo de diseño de sistemas de control discretos también son iguales o mayores que 5, entonces la nota media final se multiplica por 1.2.
- Si se han realizado las pruebas de teoría y problemas y de CADSC en la fecha de la convocatoria y se ha entregado el trabajo, obteniendo una calificación igual o mayor que 5 en cada uno de ellos, entonces la nota media final se multiplica por 1.1.
- Si la nota media ponderada entre TYP y CADSC, que se obtiene con la fórmula  $(CADSC \cdot 0.2 + TYP \cdot 0.6) / 0.8$ , es inferior a 3, no se tendrá en cuenta la nota del trabajo para el cálculo de la nota final de la asignatura.

##### Evaluación no continua:

- El alumno realizará los exámenes de teoría y problemas y de CADSC, con las mismas ponderaciones que en evaluación continua, en la fecha de la prueba final (fecha de la convocatoria).
- Además, deberá realizar la parte experimental del trabajo de diseño de sistemas de control discretos y entregar la memoria de ese trabajo en los 4 días hábiles siguientes a la fecha de la prueba final.
- Se aprueba la asignatura si la nota media ponderada de todas las actividades es igual o superior a 5.0.
- Si se obtiene una calificación igual o mayor que 5 en cada una de las tres partes, entonces la nota media final se multiplica por 1.1.
- Si la nota media ponderada entre TYP y CADSC, que se obtiene con la fórmula  $(CAD \cdot 0.2 + TYP \cdot 0.6) / 0.8$ , es inferior a 3, no se tendrá en cuenta la nota del trabajo para el cálculo de la nota final de la asignatura.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

En evaluación continua:

- Se conservan las notas obtenidas en las pruebas anteriores que se deseen (prueba de teoría y problemas, prueba de CADSC, trabajo de diseño de sistemas de control discretos).
- En caso de presentarse a subir la nota de alguna prueba, la nota válida será la obtenida en la última convocatoria realizada.
- Los alumnos que deseen volver a realizar el trabajo de laboratorio deberán avisar de ello al profesor de la asignatura con dos semanas de antelación respecto de la fecha prevista para el examen extraordinario, de modo que se puedan organizar adecuadamente las sesiones prácticas.

En evaluación no continua:

- El alumno deberá realizar todas las pruebas de la asignatura nuevamente, con independencia de la nota de cada una de ellas obtenida en la convocatoria ordinaria, con las mismas condiciones y los mismos criterios que los indicados en la convocatoria ordinaria.

En ambos casos:

- Se aprueba la asignatura si la nota media ponderada de las distintas actividades evaluables es igual o superior a 5.0.
- Si la nota media ponderada entre TYP y CADSC, que se obtiene con la fórmula  $(CADSC \cdot 0.2 + TYP \cdot 0.6) / 0.8$ , es inferior a 3, no se tendrá en cuenta la nota del trabajo para el cálculo de la nota final de la asignatura.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

- El alumno deberá realizar las pruebas de teoría y problemas y CADSC.
- El alumno podrá conservar la nota del trabajo de diseño de sistemas de control discretos que hubiese obtenido en la convocatoria anterior. En caso de desearlo, podrá renunciar a dicha nota y realizar nuevamente el trabajo para obtener una nueva evaluación.
- Se aprueba la asignatura si la nota media ponderada de las distintas actividades evaluables es igual o superior a 5.0.
- Si la nota media ponderada entre TYP y CADSC, que se obtiene con la fórmula  $(CADSC \cdot 0.2 + TYP \cdot 0.6) / 0.8$ , es inferior a 3, no se tendrá en cuenta la nota del trabajo para el cálculo de la nota final de la asignatura.

## 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

### No asignables a temas

Horas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	30
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	30
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
<b>Total horas: 150</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
K. Ogata	Sistemas de Control en Tiempo Discreto	Pearson		978-9688805398	1996	
M.S. Fadali, A. Visioli	Digital Control Engineering	Academic Press		978-0123943910	2012	
C.L. Phillips, H. Nagle	Sistemas de Control Digital. Análisis y Diseño	Gustavo Gili		978-8425213359	1993	
Ó. Reinoso, J.M. Sebastián, R. Aracil, F. Torres	Control de Sistemas Discretos	McGraw-Hill		978-8448142049	2004	
C. Valdivia	Sistemas de Control Continuos y Discretos	Paraninfo		978-8428307444	2012	
K.J. Aström, B. Wittenmark	Computer-Controlled Systems. Theory and Design. Third Edition	Dover Publications Inc.		978-0486486130	2012	