



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> CONTROL DISCRETO	<b>Código:</b> 56412
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 360 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (TO)	<b>Curso académico:</b> 2020-21
<b>Centro:</b> 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROSPAZIAL TOLEDO	<b>Grupo(s):</b> 40 41
<b>Curso:</b> 3	<b>Duración:</b> C2
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b> Inglés
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> N
<b>Página web:</b> <a href="http://www.uclm.es/to/eii/">http://www.uclm.es/to/eii/</a>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>FERNANDO JOSE CASTILLO GARCIA</b> - Grupo(s): 40 41				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini / Laboratorio Mecatrónica	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	96815	fernando.castillo@uclm.es	Disponible en <a href="https://intranet.eii-to.uclm.es/tutorias">https://intranet.eii-to.uclm.es/tutorias</a>
Profesor: <b>DAVID RODRIGUEZ ROSA</b> - Grupo(s): 40 41				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini / Laboratorio Mecatrónica	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	96815	David.RRosa@uclm.es	

### 2. REQUISITOS PREVIOS

El alumno deberá haber adquirido los conceptos básicos que se derivan de la obtención de las siguientes competencias.

B1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica; estadística y optimización.

B2: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

B3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

C4: Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

C6: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

Por todo ello, y para seguir adecuadamente esta asignatura, es recomendable que el alumno haya cursado previamente las siguientes asignaturas: Cálculo I y II, Física, Informática, Ampliación de Matemáticas, Tecnología Eléctrica, Teoría de Mecanismos y estructuras, Electrónica, Teoría de Circuitos y Regulación Automática.

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

En la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial. En dicha orden se especifica que en el módulo común a la rama industrial de los títulos en Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Química Industrial, Textil y Electrónica Industrial, se deben adquirir "conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control". La asignatura de Control Discreto (junto con la asignatura de Regulación Automática) es la encargada de aportar al estudiante dichos conocimientos en los planes de estudio de las titulaciones de Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica Industrial y Automática en la EIA de Toledo.

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

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A05	Haber desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
A12	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.
A13	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en la Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.
D08	Conocimiento de regulación automática y técnica de control y su aplicación a la automatización industrial.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción
Capacidad de reconstrucción de las señales continuas desde la señal muestreada.

Analizar la respuesta dinámica y estática de un sistema discreto.

Conocer e interpretar correctamente los criterios de estabilidad de sistemas discretos.

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

Manejar las principales herramientas informáticas de apoyo.

Ser capaz de obtener y simplificar los diagramas de bloques en variable z.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Representación de las señales y sistemas discretos

**Tema 1.1** Conceptos básicos

**Tema 1.2** Señales discretas

**Tema 1.3** Transformada Z

**Tema 1.4** Muestreo de señales

**Tema 1.5** Reconstrucción de las señales discretas

**Tema 1.6** Sistemas discretos

### Tema 2: Análisis de los sistemas discretos

**Tema 2.1** Sistemas muestreados

**Tema 2.2** Estabilidad

**Tema 2.3** Análisis estático

**Tema 2.4** Análisis dinámico

**Tema 2.5** Análisis en el dominio de la frecuencia

### Tema 3: Diseño de los dispositivos discretos de control

**Tema 3.1** Discretización de reguladores continuos

**Tema 3.2** Extensión de las técnicas clásicas al diseño de sistemas discretos de control

**Tema 3.3** Síntesis directa

## 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	A12 D08	0.8	20	N	-	Es una actividad muy importante porque el profesor estructura los temas que el estudiante ha de estudiar haciendo hincapié en los aspectos más importantes de la asignatura.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	A12 A13 D08	0.72	18	N	-	Estas clases tienen como objetivo que el estudiante pueda autoevaluar su trabajo autónomo y que el profesor disponga de una realimentación de las dificultades del estudiante. Estas clases son el escenario óptimo para que los estudiantes planteen sus dudas.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	A05 A12 D08	0.48	12	S	S	En estas clases de laboratorio se pretende que el estudiante ponga en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas a través de simulación y experimentación.
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Debates	D08	0.2	5	N	-	Permite a los estudiantes plantear sus dudas al profesor utilizando la metodología de debates.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Estudio de casos	A05 A12 A13 D08	2.4	60	N	-	Esta actividad supone el mejor entrenamiento para que el estudiante ponga en práctica los conocimientos teóricos aprendidos y también suponen una autoevaluación de cara a las pruebas parciales o finales.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	A05 A12 A13 D08	1.2	30	S	S	Los estudiantes deben elaborar, de forma cooperativa, el trabajo comenzado en las clases prácticas de laboratorio, analizando los resultados y obteniendo conclusiones para después realizar un informe (memoria de prácticas).
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	A13 D08	0.08	2	S	N	Examen parcial eliminatorio de materia. Será necesaria una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 para que esta prueba permita eliminar materia en la prueba final.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	A13 D08	0.12	3	S	S	
<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
Trabajo	0.00%	0.00%	Trabajo Personalizado sobre identificación y control de sistemas discretos. Es imprescindible aprobar esta parte para superar la asignatura.
Realización de prácticas en laboratorio	15.00%	0.00%	El aprovechamiento durante las sesiones de laboratorio se evaluará mediante una prueba individual que se realizará con posterioridad a la finalización de la sesión o sesiones evaluadas. Es imprescindible acreditar el correcto aprovechamiento de las sesiones de prácticas para superar la asignatura.
Elaboración de memorias de prácticas	15.00%	0.00%	Se valorará a partir de las memorias entregadas con posterioridad a la finalización de cada práctica y en las fechas indicadas en el campus virtual de la asignatura. Es imprescindible aprobar esta parte para superar la asignatura.
Prueba final	70.00%	0.00%	Incluirá cuestiones teórico-prácticas y/o resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. Es imprescindible aprobar esta parte para superar la asignatura.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</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).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Prácticas, 30% de la asignatura: 15% prácticas de laboratorio; 15% elaboración de memorias

Teoría, 70% de la asignatura: Dos parciales eliminatorios (35% cada uno) y prueba final

##### Evaluación no continua:

Prácticas, 30% de la asignatura: Trabajo Personalizado sobre identificación y control de sistemas discretos

Teoría, 70%: Prueba final

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Para los alumnos que no superen el programa de prácticas en la convocatoria ordinaria, el profesor podrá proponer un trabajo práctico alternativo al desarrollado durante el curso e individualizado.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Debates]	5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> La planificación temporal de la asignatura no debe entenderse como algo inamovible. La marcha de la asignatura y el progreso de los estudiantes condicionarán el ritmo de desarrollo de todas las actividades relacionadas. Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.	
<b>Tema 1 (de 3): Representación de las señales y sistemas discretos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	8
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	6
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	20
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	10
<b>Tema 2 (de 3): Análisis de los sistemas discretos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	6
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	20
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	10
<b>Tema 3 (de 3): Diseño de los dispositivos discretos de control</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	6
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	20
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	10
<b>Actividad global</b>	

Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	20
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	18
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	12
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Debates]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Estudio de casos]	60
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	30
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
<b>Total horas:</b>	<b>150</b>

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
Aracil Santonja, R.	Sistemas discretos de control : (representación externa)	[Universidad Politécnica, Cátedra de Automática	84-7484-014-7	1980	
Hadithi, Basil M., Al-	Sistemas discretos de control : un enfoque práctico	Vision Net	978-84-9821-872-5	2007	
Ogata, Katsuhiko	Problemas de ingeniería de control utilizando MATLAB : [un e	Prentice Hall	84-8322-046-6	2006	
Ogata, Katsuhiko	Sistemas de control en tiempo discreto	Prentice Hall Hispanoamericana	968-880-539-4	1996	
Oppenheim, Alan V.	Tratamiento de señales en tiempo discreto	Pearson Prentice-Hall	84-205-2987-7	2005	