



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** REGULACIÓN AUTOMÁTICA

**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:**

**Código:** 56406

**Créditos ECTS:** 6

**Curso académico:** 2021-22

**Grupo(s):** 20 21

**Duración:** Primer cuatrimestre

**Segunda lengua:** Inglés

**English Friendly:** N

**Bilingüe:** N

Profesor: VICENTE FELIU BATLLE - Grupo(s): 21				
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	
Profesor: PEDRO LUIS RONCERO SANCHEZ-ELIPE - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Politécnico, 2-D03	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	Vía Teams	pedro.roncero@uclm.es	
Profesor: ANDRES SAN MILLAN RODRIGUEZ - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/2C-01	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	Vía Teams	Andres.SanMillan@uclm.es	
Profesor: ANDRES SALOMON VAZQUEZ FERNANDEZ PACHECO - Grupo(s): 21				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Politécnico 2-B02	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	Vía Teams	andress.vazquez@uclm.es	

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Para cursar esta asignatura con el mayor aprovechamiento, el alumno deberá haber adquirido los conocimientos que se derivan de la obtención de las competencias tratadas en las materias de matemáticas, física, informática y tecnología eléctrica.

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

El objetivo general del título es formar ingenieros industriales competitivos con capacidad para diseñar y desarrollar productos industriales, máquinas, mecanismos, vehículos, estructuras e instalaciones termomecánicas e hidráulicas, y con capacidad para colaborar con profesionales de tecnologías afines dentro de equipos multidisciplinares, dotando al ingeniero de capacidad para tomar decisiones tecnológicas de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

El ingeniero Industrial es el profesional que utiliza los conocimientos de las ciencias físicas y matemáticas y las técnicas de ingeniería para desarrollar su actividad profesional en aspectos tales como el control, la instrumentación y automatización de procesos y equipos, así como el diseño, construcción, operación y mantenimiento de productos industriales. Esta formación le permite participar con éxito en cualquier actividad para la que está legalmente habilitado o cualquier otra que le sea encomendada y adaptarse a los cambios de las tecnologías en esta área y, en su caso, generarlos, respondiendo así a las necesidades que se presentan en las ramas productivas y de servicios para lograr el bienestar de la sociedad a la que se debe.

Dentro de los conocimientos mencionados, la asignatura de regulación automática permite al alumno adquirir unas destrezas en el campo de la automatización y los sistemas de control que, complementados con los adquiridos en otras materias específicas, facilitarán la aplicación de sus habilidades en el mundo laboral o de investigación y, a la postre, ayudarán al ingeniero a enfrentarse a los problemas que le surgirán a lo largo del ejercicio de la profesión. Por tanto, esta asignatura es parte importante de la formación básica de un futuro Ingeniero en Electrónica y Automática.

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

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
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
CEC06	Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

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.
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 diseñar sistemas en el dominio complejo y en el de la frecuencia.  
 Capacidad de modelar matemáticamente sistemas físicos.  
 Dominar las técnicas de linealización de sistemas dinámicos y saber obtener sus funciones de transferencia.  
 Interpretar y simplificar los diagramas de bloques y de flujo.  
 Manejar las principales herramientas informáticas de apoyo.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Conceptos básicos

- Tema 1.1 Sistemas físicos y modelos matemáticos
- Tema 1.2 Sistemas de control
- Tema 1.3 Historia de la Automática

### Tema 2: Descripción y representación de los sistemas y señales

- Tema 2.1 Descripción analítica de las señales
- Tema 2.2 Descripción analítica de los sistemas
- Tema 2.3 Representación y simplificación de los sistemas
- Tema 2.4 Funciones de transferencia de algunos elementos y sistemas físicos

### Tema 3: Análisis de los sistemas

- Tema 3.1 Análisis en el dominio del tiempo. Respuesta impulsional
- Tema 3.2 Sistemas de primer orden
- Tema 3.3 Sistemas de segundo orden
- Tema 3.4 Sistemas de orden superior
- Tema 3.5 Estabilidad
- Tema 3.6 Análisis en el dominio de la frecuencia

### Tema 4: Análisis de los sistemas en cadena cerrada

- Tema 4.1 Análisis estático de los sistemas de control
- Tema 4.2 Análisis dinámico de los sistemas realimentados
- Tema 4.3 Estudio de la estabilidad en el dominio de la frecuencia
- Tema 4.4 Respuesta en frecuencia de los sistemas realimentados

### Tema 5: Diseño de sistemas de control

- Tema 5.1 Metodología de diseño
- Tema 5.2 Diseño de reguladores mediante el lugar de las raíces
- Tema 5.3 Diseño de redes mediante técnicas frecuenciales
- Tema 5.4 Otros esquemas de control

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

El contenido del temario se ajusta a los contenidos descritos en la Memoria Verificada según la siguiente tabla:

Memoria Verificada	Guía-e
Representación de señales continuas.	Tema 1 y tema 2
Representación de la dinámica de los sistemas continuos.	Tema 2
Análisis y diseño de la dinámica de los sistemas continuos en cadena abierta y cerrada.	Tema 3, tema 4 y tema 5.

## 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	CB02 CB03 CB04 CB05 CEC06 CG03 CG04 CT02 CT03	1.2	30	N	-	Apoyadas en programas de simulación
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB02 CB03 CB04 CB05 CEC06 CG03 CG04 CT02 CT03	0.4	10	N	-	Apoyadas en programas de simulación
		CB02 CB03 CB04 CB05					

Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CEC06 CG03 CG04 CT02 CT03	3.6	90	N	-	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB02 CB03 CB04 CB05 CEC06 CG03 CG04 CT02 CT03	0.6	15	S	N	Se valorará tanto la preparación previa como la realización de la práctica. Se realizarán prácticas de diseño asistido por computador de sistemas de control (CADSC) y prácticas de experimentación con motores
Prueba final [PRESENCIAL]	Prácticas	CB02 CB03 CB04 CB05 CEC06 CG03 CG04 CT02 CT03	0.2	5	S	N	Prueba final de teoría/problemas y la prueba de prácticas de CADSC
<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
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	20.00%	Prueba final de prácticas de CADSC.
Trabajo	20.00%	20.00%	Se valorará la preparación previa, la realización de la parte práctica experimental del trabajo y el contenido de la memoria del trabajo.
Prueba final	60.00%	60.00%	Prueba final de teoría y problemas.
<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).

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

##### Evaluación continua:

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

- Si la media de las pruebas de progreso es igual o mayor que 5 y las notas de la prueba final de prácticas y del trabajo práctico de laboratorio también son iguales o mayores que 5, entonces la nota total final se multiplica por 1,2.
- Si han realizado las dos pruebas finales y el trabajo práctico de laboratorio obteniendo una calificación igual o mayor que 5 en cada uno de ellos, entonces la nota total final se multiplica por 1,1.
- Si la media ponderada entre teoría y problemas (TYP) y prácticas de 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 práctico para el cálculo de la nota final de la asignatura.

##### Evaluación no continua:

- El alumno realizará los exámenes de teoría y problemas y de prácticas de CADSC con las mismas ponderaciones que en evaluación continua.
- Además, deberá realizar las actividades de laboratorio y entregar la memoria del trabajo en los 4 días hábiles siguientes a la fecha del examen.
- Se aprueba la asignatura si la media ponderada de todas las actividades es superior a 5.
- Si han obtenido una calificación igual o mayor que 5 en cada una de las tres partes, entonces la nota total final se multiplica por 1,1.
- Si la media ponderada entre teoría y problemas (TYP) y prácticas de 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 práctico para el cálculo de la nota final de la asignatura.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

- En la evaluación continua se conservan las notas obtenidas en las pruebas anteriores que se deseen (prueba de teoría y problemas, prueba final de prácticas de CADSC, realización de trabajos prácticos y elaboración de memorias). En caso de presentarse a subir la nota de alguna prueba, la nota válida será la obtenida en la última convocatoria realizada.
- En la evaluación no continua se deberán realizar todas las pruebas de la asignatura, con independencia de la puntuación obtenida en las pruebas de la convocatoria ordinaria. De nuevo, deberá realizar las actividades de laboratorio y entregar la memoria del trabajo en los 4 días hábiles siguientes a la fecha del examen.
- En ambos casos, se aprueba la asignatura si la media ponderada de las distintas actividades evaluables es igual o superior a 5. Además, si la media ponderada entre teoría y problemas (TYP) y prácticas de 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 práctico para el cálculo de la nota final de la asignatura.

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

- El alumno realizará los exámenes de teoría y problemas y de prácticas de CADSC con las mismas ponderaciones que en las otras convocatorias.
- El alumno podrá conservar la nota de prácticas de laboratorio que hubiese obtenido en la convocatoria anterior. En caso de desearlo, podrá renunciar a dicha nota y realizar nuevamente las prácticas de laboratorio para volver a ser evaluado de las mismas.
- Se aprueba la asignatura si la media ponderada de las distintas actividades evaluables es igual o superior a 5.
- Si la media ponderada entre teoría y problemas (TYP) y prácticas de 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 práctico 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
<b>Tema 1 (de 5): Conceptos básicos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	1

<b>Tema 2 (de 5): Descripción y representación de los sistemas y señales</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	22
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Prueba final [PRESENCIAL][Prácticas]	2
<b>Comentario:</b> Prácticas: 1) Representación de señales y sistemas (CADSC): 2 horas.	
<b>Tema 3 (de 5): Análisis de los sistemas</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	23
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Prueba final [PRESENCIAL][Prácticas]	1
<b>Comentario:</b> Prácticas: 2) Respuesta temporal de los sistemas (CADSC): 1 hora. 3) Caracterización de la dinámica de un motor (experimentación): 1 hora. 4) Respuesta en frecuencia de un motor (experimentación): 1 hora. Prueba de progreso de los temas 1, 2 y 3: 6ª ó 7ª semana del curso.	
<b>Tema 4 (de 5): Análisis de los sistemas en cadena cerrada</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	18
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Prueba final [PRESENCIAL][Prácticas]	1
<b>Comentario:</b> Prácticas: 5) Análisis estático y dinámico de sistemas en cadena cerrada (CADSC): 1 hora. Prueba de progreso del tema 4: 8ª ó 9ª semana del curso.	
<b>Tema 5 (de 5): Diseño de sistemas de control</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	11
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	25
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Prueba final [PRESENCIAL][Prácticas]	1
<b>Comentario:</b> Prácticas: 6) Control de un motor mediante un regulador PD (experimentación): 1 hora. 7) Control de un motor mediante un regulador PID (experimentación): 1 hora. Prueba de progreso del tema 5: 12ª ó 13ª semana del curso.	
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	30
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Prueba final [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
<b>Total horas: 150</b>	

<b>10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS</b>						
<b>Autor/es</b>	<b>Título/Enlace Web</b>	<b>Editorial</b>	<b>Población</b>	<b>ISBN</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
E. A. Puente	Regulación Automática I	Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros Industriales de Madrid	Madrid		1998	
Benjamin C. Kuo	Sistemas de Control Automático	Prentice Hall				
Ogata, Katsuhiko	Ingeniería de control moderna	Pearson-Prentice Hall		84-205-3678-4	2008	
A. San Millán Rodríguez y V. Feliu	Prácticas de Regulación Automática	Lulu Press, Inc		9780244971816	2018	Libro que contiene todo el material necesario para realizar las prácticas de CAD y el trabajo práctico experimental.