# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

# GUÍA DOCENTE

## 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** CONTROL DIGITAL
**Código:** 56381
**Tipología:** OBLIGATORIA
**Créditos ECTS:** 6
**Grado:** 415 - GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (TO-21)
**Curso académico:** 2021-22
**Centro:** 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROESPACIAL TOLEDO
**Grupo(s):** 40 41
**Curso:** 3
**Duración:** C2
**Lengua principal de impartición:** Español
**Segunda lengua:** Inglés
**Uso docente de otras lenguas:**
**English Friendly:** N
**Página web:** https://www.uclm.es/toledo/eiia
**Bilingüe:** N

Profesor: **FERNANDO JOSE CASTILLO GARCIA** - 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 | ver https://www.uclm.es/toledo/eiia |

Profesor: **SERGIO JUÁREZ PÉREZ** - Grupo(s): **40 41**

| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
|---|---|---|---|---|
| | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES | | Sergio.Juarez@uclm.es | |

Profesor: **ISMAEL PAYO GUTIERREZ** - Grupo(s): **40 41**

| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
|---|---|---|---|---|
| Sabatini/1.38 | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES | 926051579 | ismael.payo@uclm.es | |

Profesor: **DAVID RODRIGUEZ ROSA** - 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 | ver https://www.uclm.es/toledo/eiia |

## 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 | Conocimiento de los principios la regulación automática 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.

Capacidad de reconstrucción de las señales continúas desde la señal muestreada.

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 | CEE08 CG03 CT01 | 1.2 | 30 | 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. |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL] | Resolución de ejercicios y problemas | CB02 CB03 CB04 CEE08 CG04 CT03 | 0.4 | 10 | 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 | CEE08 CG03 CG04 CT02 CT03 | 0.4 | 10 | S | N | 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. |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL] | Tutorías grupales | CB03 CB04 CEE08 CT02 CT03 | 0.2 | 5 | N | - | Permite a los estudiantes plantear sus dudas al profesor utilizando la metodología de debates. |
| Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA] | Trabajo en grupo | CEE08 CG03 CG04 CT02 CT03 | 1.2 | 30 | S | N | 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). |
| Autoaprendizaje [AUTÓNOMA] | Trabajo autónomo | CEE08 CG03 CG04 CT03 | 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. |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL] | Presentación individual de trabajos, comentarios e informes | CEE08 CG03 CG04 CT03 | 0.08 | 2 | S | N | Examen parcial eliminatorio de materia. Será necesaria una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 para que esta |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | prueba permita eliminar materia en la prueba final. |
| Prueba final [PRESENCIAL] | Pruebas de evaluación | CEE08 CG03 CG04 CT03 | 0.12 | 3 | S | S | Examen final. Será necesaria una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 para superar la asignatura. |
| **Total:** | | | **6** | **150** | | | |
| **Créditos totales de trabajo presencial: 2.4** | | | **Horas totales de trabajo presencial: 60** | | | | |
| **Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6** | | | **Horas totales de trabajo autónomo: 90** | | | | |

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 | Evaluacion continua | Evaluación no continua* | Descripción |
|---|---|---|---|
| Prueba final | 70.00% | 70.00% | Incluirá cuestiones teórico-prácticas y/o resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. Será necesaria una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 para superar la asignatura. |
| Elaboración de memorias de prácticas | 30.00% | 0.00% | Se valorará a partir de las memorias entregadas con posterioridad a la finalización de cada práctica y en las fechas indicadas por el profesor de la asignatura. Será necesaria una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 para superar la asignatura. |
| Trabajo | 0.00% | 30.00% | Trabajo para la resolución de un caso práctico. Será necesaria una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 para superar la asignatura. |
| **Total:** | **100.00%** | **100.00%** | |

** 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:**

En el caso de que se haya superado el examen parcial eliminatorio de materia, esta prueba valdrá el 35% de la nota final, siempre y cuando la nota total de teoría sea igual o superior a 4 puntos sobre 10.

**Evaluación no continua:**

Prueba teórica que valdrá un 70% de la nota final y trabajo de resolución de un caso práctico que valdrá un 30%

**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

**No asignables a temas**

| Horas | Suma horas |
|---|---|
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Presentación individual de trabajos, comentarios e informes] | 2 |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación] | 3 |

**Comentarios generales sobre la planificación:** 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.

**Tema 1 (de 3): Representación de las señales y sistemas discretos**

| Actividades formativas | Horas |
|---|---|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 10 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 3 |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas] | 4 |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Tutorías grupales] | 2 |
| Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo] | 10 |
| Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 20 |

**Tema 2 (de 3): Análisis de los sistemas discretos**

| Actividades formativas | Horas |
|---|---|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 10 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 4 |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas] | 3 |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Tutorías grupales] | 2 |
| Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo] | 10 |
| Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 20 |

**Tema 3 (de 3): Diseño de los dispositivos discretos de control**

| Actividades formativas | Horas |
|---|---|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 10 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 3 |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas] | 3 |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Tutorías grupales] | 1 |

| | |
|---|---|
| Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo] | 10 |
| Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 20 |

**Actividad global**

| **Actividades formativas** | **Suma horas** |
|---|---|
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación] | 3 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 10 |
| Autoaprendizaje [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 60 |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 30 |
| Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo] | 30 |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Tutorías grupales] | 5 |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas] | 10 |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Presentación individual de trabajos, comentarios e informes] | 2 |
| **Total horas:** | 150 |

## 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS


| Autor/es | Título/Enlace Web | Editorial | Población | ISBN | Año | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aracil Santonja, R. | Sistemas discretos de control: (representacion externa) | Universidad Politecnica, Escuela Tecnica Superior | | 84-7484-014-7 | 1993 | |
| Ogata, Katsuhiko. | Sistemas de control en tiempo discreto / | Prentice Hall Hispanoamericana, | | 968-880-539-4 | 2015 | |
| Valdivia Miranda, Carlos. | Sistemas de control continuos y discretos / | Paraninfo, | | 978-84-283-0744-4 | 2016 | |