

24-25

GRADO EN INGENIERÍA EN  
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y  
AUTOMÁTICA  
SEGUNDO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## **AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II (I.ELECTRÓNICA INDUSTRIAL / I.MECÁNICA / I.TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES)**

CÓDIGO 68902079

UNED

**24-25**

**AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II  
(I.ELECTRÓNICA INDUSTRIAL / I.MECÁNICA  
/ I.TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES)  
CÓDIGO 68902079**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
PRÁCTICAS DE LABORATORIO  
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II (I.ELECTRÓNICA INDUSTRIAL / I.MECÁNICA / I.TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES)
Código	68902079
Curso académico	2024/2025
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2009) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2024) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2009) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2024) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2009) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2024) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2009) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2024) - SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 2
Tipo	OBLIGATORIAS

Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura Automatización Industrial II tiene, a grandes rasgos, los siguientes propósitos

1. Análisis de los sistemas dinámicos: Modelado y estudio de las propiedades de estos sistemas, desde el punto de vista de su monitorización, supervisión y control, por un computador.
2. Síntesis de sistemas dinámicos digitales: Diseño y construcción de sistemas digitales que procesan información acerca de sistemas dinámicos, o controlan tales sistemas.

Así pues se trata de una disciplina que permite dominar los sistemas físicos que se dan en la naturaleza y, fundamentalmente, los que tienen interés industrial para mejorar sus características y hacerlos útiles o mejorar su funcionamiento.

La asignatura cubre temas de gran actualidad e interés pues expone como un ordenador puede asimilar las características más importantes de los sistemas dinámicos, para su posterior control.

Por otro lado las técnicas que se imparten en esta asignatura son la puerta de entrada a otros temas avanzados que tienen que ver con el desarrollo de todo tipo de sistemas digitales de control inteligentes.

Esta asignatura es de carácter obligatorio, se imparte en el segundo semestre y le corresponden 5 ECTS.

La asignatura se relaciona con el resto de las asignaturas de control del plan de estudios.

Tiene un fuerte componente matemático y físico. Así mismo, está relacionada con los temas de electrónica, especialmente en su vertiente digital.

Por otro lado para comprender el funcionamiento de los sistemas discretos, que son los modelos utilizados para su tratamiento por computador, y objeto de esta asignatura, es necesario tener un conocimiento previo de los sistemas continuos. Estos conocimientos se adquieren fundamentalmente en la asignatura Automatización Industrial I. Así mismo, en asignaturas impartidas en cursos posteriores (depende de la especialidad) se profundiza en algunos aspectos relativos al control industrial (Automatización Industrial III) y a los sistemas y señales discretas (Procesado de Señal).

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para comprender bien esta asignatura, es preciso disponer de una base que comprenda:

- Sistemas Continuos de Control.
- Cálculo diferencial e integral, incluyendo ecuaciones diferenciales lineales.
- Variable compleja.
- Cálculo matricial.
- Física a nivel de primer curso de Ingeniería o Ciencias.
- Informática básica.
- Electrónica digital básica.
- Programación (preferiblemente en lenguaje C).
- Herramientas de simulación (por ej. Matlab, Spice)

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos

FRANCISCO MUR PEREZ

Correo Electrónico

fmur@ieec.uned.es

Teléfono

91398-7780

Facultad

ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES

Departamento

INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos

SANTIAGO MONTESO FERNANDEZ

Correo Electrónico

smonteso@ieec.uned.es

Teléfono

91398-6481

Facultad

ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES

Departamento

INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las tutorías de la asignatura en los centros asociados dependerán del horario y disponibilidad establecidos por los propios centros.

La guardia de la asignatura se realizará los martes por la mañana de 10:00 a 14:00 horas, en los locales del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química Aplicada a la Ingeniería, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED.

Francisco Mur Pérez, 91-398-77-80, fmur@ieec.uned.es

Santiago Monteso Fernández, 91-298-6481, smonteso@ieec.uned.es

Se recomienda al alumno la utilización del curso virtual creado al efecto como soporte de la asignatura (al que puede acceder desde las páginas Web de la UNED), así como la asistencia periódica a las tutorías en su Centro Asociado.

### Dirección postal:

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (UNED)

Cl Juan del Rosal 12

28040 Madrid

### **TUTORES**

Se recomienda a los tutores de la asignatura que se pongan en contacto con el equipo docente a principio de curso para verificar si existe alguna aclaración respecto de las directrices dadas en esta guía de curso y, si ello fuera necesario, para pedir recomendaciones metodológicas en los aspectos didácticos de la misma.

## **TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS**

## **COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE**

### **COMPETENCIAS BÁSICAS, GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)**

#### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

CB1. 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.

CB2. 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.

CB3. 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;

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### **COMPETENCIAS GENERALES**

CG.3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG.4. 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.

CG.5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG.6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG.7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG.10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG.11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el

ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

### **COMPETENCIAS DE TECNOLOGIA ESPECÍFICA - ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

CTE-EI.8. Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Al final del periodo de formación en esta asignatura el estudiante será capaz de :

Modelar sistema dinámicos, obteniendo una representación útil, tal como las ecuaciones de estado o la función de transferencia.

Discretizar los sistemas dinámicos obteniendo una representación útil para ser manejada por un computador.

Analizar las propiedades de los sistemas dinámicos.

Diseñar sistemas basados en computador, capaces de supervisar y controlar los sistemas dinámicos naturales, especialmente los de interés industrial.

## **CONTENIDOS**

1. Introducción a los sistemas de control en tiempo discreto.

Capítulo 1 del TB1.

2. La transformada Z.

Capítulo 2 del TB1.

3. Análisis en el plano Z de sistemas de control en tiempo discreto.

Capítulo 3 del TB1.

4. Diseño de sistemas de control en tiempo discreto mediante sistemas convencionales.

Capítulo 4 del TB1.

5. Análisis en el espacio de estado.

Capítulo 5 del TB1.

## 6. Ubicación de polos y ceros de observadores.

Capítulo 6 del TB1.

## 7. Enfoque de ecuaciones polinomiales para el diseño de sistemas de control.

Capítulo 7 del TB1.

## 8. Sistemas de control óptimo cuadráticos.

Capítulo 8 del TB1.

# METODOLOGÍA

La metodología para el aprendizaje de Automatización Industrial II es la propia de la UNED. El alumno debe disponer del libro de texto, el cual contiene las explicaciones teóricas, así como problemas resueltos y propuestos para su resolución.

Para consultar las dudas que surjan debe acudir al equipo docente de la asignatura, el cual consta de los profesores de la Sede Central, y de los diferentes tutores ubicados en los Centros Asociados. No todos los Centros Asociados disponen de tutor de la asignatura.

Un alumno dado solo puede realizar consultas a los tutores del Centro Asociado al que pertenece, pero puede siempre realizar consultas a los profesores de la Sede Central.

Las consultas pueden realizarse en horario de guardia del profesor, bien telefónicamente, o presencialmente, también mediante el curso virtual o por correo electrónico.

Es muy importante aprender a manejar los Cursos Virtuales, pues además de poder realizarse consultas, mediante ellos se accede a la información actualizada, que el Equipo Docente desea comunicar a los estudiantes.

El trabajo autónomo, con las actividades de ejercicios y pruebas de autoevaluación disponibles bajo la supervisión del tutor, con las herramientas y directrices preparadas por el equipo docente supone la mayor parte del tiempo de estudio de la asignatura.

Por último, esta asignatura tiene programadas unas prácticas obligatorias a realizar mediante un ordenador de forma no presencial.

# SISTEMA DE EVALUACIÓN

## TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen Examen de desarrollo

Preguntas desarrollo 7

Duración del examen 120 (minutos)

Material permitido en el examen

Calculadora no programable.

Criterios de evaluación



La prueba presencial consta de dos partes:

4 o 5 preguntas o problemas cortos (40% de la evaluación). Hay que obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en esta parte.

1 o 2 problemas de desarrollo (60% de la evaluación). Hay que obtener una calificación mínima de 3 sobre 10 en cada problema.

% del examen sobre la nota final 75

Nota del examen para aprobar sin PEC 5

Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC 7,5

Nota mínima en el examen para sumar la PEC 5

Comentarios y observaciones

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Se publica en el curso virtual y es voluntaria.

Criterios de evaluación

Los resultados de la evaluación continua afectarán a la calificación global de la asignatura siempre que se haya aprobado la prueba presencial.

**Su peso en la nota final será un 10% de la misma, es decir la calificación final obtenida será: Nota de la prueba presencial + 0,1·(nota de la evaluación continua), siempre que la nota de la prueba presencial sea mayor o igual a 5 puntos. La nota final estará acotada a 10 puntos.**

Ponderación de la PEC en la nota final +10%

Fecha aproximada de entrega Abril

Comentarios y observaciones

### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Las **prácticas** son obligatorias. Consisten en la realización de varios ejercicios de simulación utilizando Matlab (puede incluir también herramientas tipo Spice) y en la implementación de controladores digitales (por ej. con microcontroladores).

**Para la programación de los microcontroladores (virtuales o remotos) utilizados en las practicas (ver sección de prácticas de esta guía) será necesario tener conocimientos básicos del lenguaje de programación C. Es recomendable haber cursado previamente alguna asignatura de programación. Se proporcionarán las indicaciones y el material necesario en el curso virtual.**

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 25%

Fecha aproximada de entrega Ver indicaciones en el curso virtual

Comentarios y observaciones

Las prácticas se realizarán de forma no presencial al teminar la segunda semana de exámenes.

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Nota final = 75% de la nota de la prueba presencial (PP) + 25% de la nota de las Prácticas.

**Si se realiza la prueba de evaluación continua PEC, la calificación de la prueba personal será PP+10% PEC , máximo 10 puntos.**

**Las partes que se aprueben en junio se guardan para la convocatoria de septiembre, pero no para cursos posteriores.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9789688805398

Título:SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO<sup>a</sup>

Autor/es:Ogata, Katsuhiko ;

Editorial:PRENTICE-HALL

El texto base para seguir la asignatura es el TB1 (los contenidos de la asignatura se corresponden con los capítulos del libro, ver sección "Contenidos"). El texto complementario TC1 tiene un planteamiento eminentemente práctico, incluye numerosos ejercicios y problemas, siendo muy recomendable para el seguimiento del curso. El texto complementario TC2 (texto en inglés) tiene un enfoque muy didáctico y está disponible para los estudiantes, en abierto, en la biblioteca de la UNED.

Texto base 1 (TB1): "SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO"

Texto complementario 1 (TC1): "PROBLEMAS RESUELTOS DE CONTROL DIGITAL"

Texto complementario 2 (TC2): "DIGITAL CONTROL ENGINEERING : ANALYSIS AND DESIGN"

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780128144336

Título:DIGITAL CONTROL ENGINEERING : ANALYSIS AND DESIGN<sup>Tercera</sup>

Autor/es:Antonio Visioli ; M. Sami Fadali ;

Editorial:ACADEMIC PRESS

ISBN(13):9788428315937

Título:SISTEMAS CONTROLADOS POR COMPUTADOR<sup>null</sup>

Autor/es:Wittenmark, Bjørn ;

Editorial:Paraninfo

ISBN(13):9788474840148

Título:SISTEMAS DISCRETOS DE CONTROL. REPRESENTACIÓN EXTERNA3ª

Autor/es:Aracil Santonja, Rafael ;

Editorial:UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

ISBN(13):9788497325639

Título:PROBLEMAS RESUELTOS DE CONTROL DIGITAL2007

Autor/es:Jose Gomez Campomanes ;

Editorial:Editorial Thomson-Paraninfo

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los recursos de apoyo son los que se han descrito en el epígrafe de metodología.

A estos hay que añadir el software de simulación de sistemas, que se obtiene de forma gratuita mediante Internet o está disponible para los estudiantes en la UNED.

Las instrucciones para la obtención de este software, así como para su manejo se obtienen en los Cursos Virtuales.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?**

Si

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Presencial: No

Obligatoria: Si

Es necesario aprobar el examen para realizarlas: No.

Fechas aproximadas de realización: Después de la realización de las pruebas presenciales

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen:

(Si es así, durante cuántos cursos) No, pero sí de junio a septiembre del mismo curso

Cómo se determina la nota de las prácticas: Se evalúa la memoria entregada y la realización de las mismas.

#### REALIZACIÓN

Lugar de realización (Centro Asociado/ Sede central/ Remotas/ Online): Remotas / Online

N.º de sesiones: 1

Actividades a realizar: Simulación con Matlab, prácticas con laboratorios remotos\*.

**OTRAS INDICACIONES:**

Las prácticas consisten en la realización de análisis y simulaciones usando Matlab (pueden incluirse otras herramientas), así como la implementación de controladores digitales en microcontroladores (virtuales o remotos).

\* Se informará en el curso virtual de la asignatura.

**IGUALDAD DE GÉNERO**

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.