



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001803 - Automatización Y Control

PLAN DE ESTUDIOS

05FI - Doble Master Universitario En Ingeniería Industrial Y En Ingeniería Sismica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001803 - Automatización y Control
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05FI - Doble Master Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Sismica
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Roque Jacinto Saltaren Pazmiño	Automatica	roquejacinto.saltaren@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor
Ramon Antonio Suarez Fernandez	Automática	ramon.suarez@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor

Francisco Javier Badesa Clemente (Coordinador/a)	Automática	javier.badesa@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor
Manuel Ferre Perez	Automatica	m.ferre@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Doble Master Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Sísmica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Asignatura básica de Control de Sistemas Lineales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

MUII. (k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

MUII.CE02 - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

MUII.CE08 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

MUII.CE22 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

MUIS.CE23 - Capacidad para utilizar sistemas de diseño y modelado por computado.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA145 - RA125, RA132

RA125 - RA34, RA51, RA26, RA120

RA132 - RA120 - RA125 - RA26 - RA34 -

RA146 - RA125, RA132, RA145

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los ingenieros de procesos son a menudo responsables de la operación automatizada de manufactura industrial de alimentos, combustibles, materias primas, productos químicos, etc.

A medida que los procesos se vuelven más grandes y/o más complejos, el papel de la automatización de procesos se vuelve cada vez más importante.

El objetivo de esta asignatura es enseñar a los ingenieros de procesos cómo diseñar y ajustar controladores de retroalimentación para la operación automatizada de procesos industriales de producción.

Objetivos específicos.

- Estudiar el desarrollo e implementación de estrategias de control de procesos mediante la formación teórica y práctica, en base a los siguientes contenidos

1. Objetivo(s) de control.
2. Las variables de entrada las clasifican como (a) manipuladas o (b) variables de perturbación; las entradas pueden cambiar continuamente o en intervalos discretos de tiempo.
3. Las variables de salida las clasifican como (a) medidas o (b) variables no medidas; las mediciones pueden realizarse de forma continua o en intervalos discretos de tiempo.
4. Las características operativas los clasifican como (a) continuos, (b) por lotes o (c) híbridos
5. Consideraciones de seguridad, ambientales y económicas.
6. Diseñar estructuras de control, los controladores industriales pueden ser de naturaleza realimentada o de anticipativos.

7. Ajuste de reguladores por medios experimentales y empíricos

- Aprender el manejo de una herramienta industrial de control de procesos, como Matlab y Simulink
- Utilización de una máquinas de estado y de la guía GEMMA para el diseño estructurado de sistemas de automatización industrial
- Resolver problemas de ingeniería en el ámbito del control y automatización

5.2. Temario de la asignatura

1. 1. Automatización - 8 horas

1.1. 1.1. Introducción

1.2. Modelado y control de sistemas automatizados secuenciales basado en GRAFCET

1.3. Diseño estructurado de procesos automatizados secuenciales basado en GEMMA

2. Modelado de Procesos - 8 horas

2.1. Fundamentos del Control de Procesos

2.2. Matemáticas fundamentales para el control de procesos automatizados

2.3. Diagramas de Planta de Instrumentación y Tuberías P&ID

2.4. Modelado de procesos

3. Diseño del Control PID de Procesos- 12 horas

3.1. Control PID Básico

3.2. Control PID Avanzado

3.3. Control de Procesos con Grandes Retardos

3.4. Análisis de Estabilidad de Nyquist y Optimización del Diseño del Control PID de Procesos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Automatización: Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Automatización: Modelado y control de sistemas automatizados Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Automatización: Diseño estructurado-1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Automatización: Diseño estructurado-2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Práctica-1: AUTOMATIZACIÓN Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Dos pruebas de autoevaluación - TEST (1) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:20
5	Modelado de Procesos: Fundamentos y modelos matemáticos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PE-Automatización EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
6	Modelado de Procesos: Diagramas P&ID y Modelado de procesos-1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Modelado de procesos: Modelado de procesos-2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Modelado de procesos: Modelado de procesos-3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Control básico de procesos-1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Práctica-2: MODELADO DE SISTEMAS-1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	Control básico de procesos-2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PE1-Control EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00

11	Control avanzado de procesos-1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Control avanzado de procesos-2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Control avanzado de procesos-3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Práctica-2: DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL PID Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	Control de procesos: Análisis de estabilidad y optimización del diseño de reguladores PID Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PE2-Control EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 Tres pruebas de autoevaluación - TEST (1) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:20
15				
16				
17				EG-Automatización EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30 EG-Control EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 Evaluación Global EG. Examen con contenido teórico y práctico. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Dos pruebas de autoevaluación - TEST (1)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	3%	3 / 10	MUII. (k) MUIS.CE23 MUII.CE02 MUII.CE22 MUII.CE08
5	PE-Automatización	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	18%	3 / 10	MUII. (k) MUIS.CE23 MUII.CE02 MUII.CE22 MUII.CE08
10	PE1-Control	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	21%	3 / 10	MUII. (k) MUIS.CE23 MUII.CE02 MUII.CE22 MUII.CE08
14	PE2-Control	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	21%	3 / 10	MUII. (k) MUIS.CE23 MUII.CE02 MUII.CE22 MUII.CE08
14	Tres pruebas de autoevaluación - TEST (1)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:20	7%	3 / 10	MUII. (k) MUIS.CE23 MUII.CE02 MUII.CE22 MUII.CE08
17	EG-Automatización	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	9%	3 / 10	MUII. (k) MUIS.CE23 MUII.CE02 MUII.CE22 MUII.CE08
17	EG-Control	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	21%	3 / 10	MUII. (k) MUIS.CE23 MUII.CE02 MUII.CE22 MUII.CE08

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación Global EG. Examen con contenido teórico y práctico.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	MUII. (k) MUIS.CE23 MUII.CE02 MUII.CE22 MUII.CE08

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación Extraordinaria de julio. Examen con contenido teórico y práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	MUII. (k) MUIS.CE23 MUII.CE02 MUII.CE22 MUII.CE08

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN PROGRESIVA

I. Módulo I. Automatización (30% del total de la asignatura):

- Una Pruebas de Evaluación Progresiva (PE: 60%)
- Dos Pruebas de Autoevaluación (TEST: 10%) (1)
- Una Evaluación Global (EG 30%)

La nota final del Módulo I será:

$$NMI = 0.6*PE + 0.1*TEST + 0.3*EG$$

Caso de obtener una calificación inferior a 3/10, en PE o TEST

En el caso de obtener una nota inferior a 3/10 en la PE o en la media de los TEST, la nota del módulo será exclusivamente la nota de la EG:

NMI = EG

Liberación de la Evaluación Global

Se liberará la materia para la Evaluación Global EG si la media proporcional RESULTANTE de la evaluación progresiva PE y los TEST de autoevaluación es superior a 7/10 (de acuerdo a sus pesos en % indicados arriba). De esta manera la nota del Módulo I quedaría de la siguiente manera:

$$NMI = 0.86 * PE + 0.14 * TEST$$

II. Módulo II. Control (70% del total de la asignatura):

- Dos Pruebas de Evaluación Progresiva (PEs: 60%)
- Tres Pruebas de Autoevaluación (TEST: 10%) (1)
- Una Evaluación Global (EG 30%)

La nota final del Módulo II será:

$$NMII = 0.6 * PEs + 0.1 * TEST + 0.3 * EG$$

Caso de obtener una calificación inferior a 3/10, en una PE o TEST

En el caso de obtener una nota inferior a 3/10 en alguna de las dos PE's o en la media de los TEST, la nota del módulo será exclusivamente la nota de la EG:

$$NMII = EG$$

Liberación de la Evaluación Global

Se liberará la materia para la Evaluación Global EG si la media proporcional RESULTANTE de la evaluación progresiva PE's y los TEST de autoevaluación es superior a 7/10 (de acuerdo a sus pesos en % indicados arriba). De esta manera la nota del Módulo II quedaría de la siguiente manera:

$$NMII = 0.86 * PEs + 0.14 * TEST$$

III. Nota final:

La nota final de la asignatura será la media ponderada de los módulos:

$$NF = 0.3 \cdot NMI + 0.7 \cdot NMII$$

Las notas NMI y NMII DEBEN SER IGUAL O MAYOR a 3/10 para poder hacer media.

La nota final NF resultante, DEBE SER IGUAL O MAYOR a 5/10, para aprobar la asignatura.

EVALUACIÓN GLOBAL.

La Evaluación Global será una prueba con contenidos teóricos y prácticos dividido en dos partes: una primera parte del Módulo I de automatización (MI) y una segunda parte del Módulo II de control (MII).

La nota final resultante será:

$$NF = 0.3 \cdot MI + 0.7 \cdot MII$$

La nota final resultante NF deber ser mínimo de 5/10 para aprobar la evaluación.

En el caso de tener una evaluación MI ó MII (cualquiera de las dos), que no cumpla la nota mínima de 3/10, se suspende la asignatura.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA DE JULIO.

La Evaluación Extraordinaria de julio será una prueba con contenidos teóricos y prácticos dividido en dos partes: una primera parte del Módulo I de automatización (MI) y una segunda parte del Módulo II de control (MII).

La nota final resultante será:

$$NF = 0.3 \cdot MI + 0.7 \cdot MII$$

La nota final resultante NF deber ser mínimo de 5/10 para aprobar la evaluación.

En el caso de tener una evaluación MI ó MII (cualquiera de las dos), que no cumpla la nota mínima de 3/10, se suspende la asignatura.

NOTA:

(1) El número, fecha específica y duración de las pruebas de autoevaluación en clase podrá variar por cada grupo de docencia, respetándose en todo caso el valor acumulado de todas ellas (10% de la calificación en cada módulo).



8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Control e Instrumentación de procesos químicos	Bibliografía	"Control e Instrumentación de procesos químicos" LIBRO DE TEXTO DE LA ASIGNATURA de P.O. Castro, E.F. Camacho, Editorial Síntesis, 1997, ISBN 84-7738-517-3 1997
Página web de Moodle	Recursos web	Las transparencias de clase UNICAMENTE SON ORIENTATIVAS. Las transparencias de clase NO SUSTITUYEN el libro de texto de la asignatura. Contenidos en MOODLE: Transparencias, ejercicios prácticos, tareas, ejemplos, guiones para prácticas
Programa Matlab y Simulink última ver. de R2020	Equipamiento	Software industrial, disponible gratis para los alumnos, con instrucciones de descarga en Moodle

GRAFCET-Studio	Recursos web	Software para diseñar el control de procesos secuenciales aplicando la guía GEMMA En la fecha indicada descarga la versión de estudiante en este enlace: https://www.mhj-tools.com/?page=request-trial&p=Grafcet-Studio
Teoría de Sistemas	Bibliografía	F. Matía et altres, Ediciones ETSII-UPM
Automatización	Bibliografía	A. Barrientos et altres, Ediciones ETSII-UPM
Automatización de procesos mediante la guía GEMMA	Bibliografía	P. Ponsa y R. Vilanova, Ediciones UPC