



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

55000656 - Fundamentos De Automática

PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado En Ingenieria De Organizacion

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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000656 - Fundamentos de Automática
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IR - Grado en Ingeniería de Organización
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 (Coordinador/a)	Automatica	roquejacinto.saltaren@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 Grado en Ingeniería de Organización 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

CE13 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

CE22 - Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de organización

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería de organización en sus actividades profesionales

4.2. Resultados del aprendizaje

RA77 - Abordar el control lógico, tanto en la automatización de la fabricación como en la industria de procesos.

RA78 - Manejar del Toolbox de control de MATLAB

RA8 - Utilizar estos conceptos para construir modelos de algunos problemas reales sencillos

RA9 - Distinguir cuando los modelos se pueden resolver mediante las técnicas introducidas y, en tales casos, capacidad para obtener la solución

RA117 - Conocer y comprender los diversos tipos de procesos industriales y sus principales aplicaciones

RA299 - RA76, RA77, RA76, RA78, RA8, RA15, RA160, RA117

RA15 - Utilizar todos los conceptos introducidos para construir modelos de algunos problemas reales sencillos

RA160 - Desarrollar todas las etapas para llevar a cabo un estudio de simulación del problema abordado

RA76 - Diseñar un algoritmo de control sencillo

RA320 - RA117 - RA15 - RA160 - RA161 - RA76 - RA77 - RA78 - RA8 - RA9

RA161 - Construir modelos de simulación con un software de simulación profesional

RA321 - RA117, RA15, RA160, RA161, RA299, RA320, RA76 , RA77, RA78, RA8, RA9

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los ingenieros de procesos son a menudo responsables de la operación de los procesos automatizados 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.

- Aprender el desarrollo de estrategias de control consiste en identificar y formular los siguiente procedimientos

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 restricciones que se clasifican como (a) duras o (b) blandas.

5. Las características operativas los clasifican como (a) continuos, (b) discontinuos o (c) híbridos

6. Consideraciones de seguridad, ambientales y económicas.

7. Diseñar estructuras de control, los controladores industriales pueden ser de naturaleza realimentada o de anticipativos.

8. 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. Automatización - 4 semanas
 - 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-4 semanas
 - 2.1. Fundamentos del Control de Procesos
 - 2.2. Matemáticas fundamentales para el control de procesos automatizados
 - 2.3. Funciones de transferencia de Entrada/Salida, G(s)
 - 2.4. Determinación de parámetros de funciones linealizadas
 - 2.5. Análisis de Funciones de Transferencia
 - 2.6. Diagramas de Planta de Instrumentación y Tuberías P&ID
 - 2.7. Modelado de procesos
3. Diseño del Control PID de Procesos- 4 semanas
 - 3.1. Control PID Básico
 - 3.2. Control PID en Cascada
 - 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: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Automatización: Diseño estructurado-1 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Automatización: Diseño estructurado-2 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Automatización: Diseño estructurado-3 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Modelado de Procesos: Fundamentos, modelos matemáticos, funciones de transferencia G(s) Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		TUTORÍA-1: Diseño estructurado basado en la guía GEMMA Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	Modelado de Procesos: Diagramas P&ID y Modelado de procesos-1 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Modelado de procesos: Modelado de procesos-2 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		TUTORÍA-2: Modelado y Control Básico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8				PEC-1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	Modelado de procesos: Modelado de procesos-3 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Control básico de procesos Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Control avanzado de procesos-1 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Control avanzado de procesos-2 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		TUTORÍA-3: Modelado de procesos-1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

13	Control avanzado de procesos-3 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Control de procesos: Análisis de estabilidad y optimización del diseño de reguladores PID Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		TUTORÍA-4: Control de procesos-2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15				PEC-2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				5 PEC_Cortas 1, 2,3, 4 y 5. Cada PE_Corta tendrá un peso del 4% EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15
17				EG EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No 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
8	PEC-1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CG1 CG2 CG7 CE13 CE22
15	PEC-2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CG1 CG2 CG7 CE13 CE22
16	5 PEC_Cortas 1, 2,3, 4 y 5. Cada PE_Corta tendrá un peso del 4%	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	20%	3 / 10	CG1 CG2 CG7 CE13 CE22

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EG	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	30%	3 / 10	CG1 CG2 CG7 CE13 CE22

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Esta evaluación es acumulativa: Comprende una parte del examen teórico en papel, 60% + una parte práctica con simulaciones en Simulink, 40%	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG7 CE13 CE22
--	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	-----------------------------------

7.2. Criterios de evaluación

I Evaluación ordinaria.

La evaluación ordinaria comprenderá tres partes:

- Dos Pruebas de Evaluación Progresiva (PEC`s: 50%)
- Cinco Pruebas de Evaluación Corta, en clase (PEC_CORTAS: 20%).
- Una Evaluación Global (EG 30%)

II. Liberación del EG.

La liberación del EG, será posible, de acuerdo a las siguientes tres condiciones:

- Que la media ponderada RESULTANTE** de las evaluaciones progresivas PEC's y evaluaciones PE CORTAS, **sea superior a 7,0/10 (de acuerdo a sus pesos en % indicados arriba).**
- Que INDIVIDUALMENTE**, cada PEC y/0 PEC_CORTA cumpla con el requisito de la nota mínima de 3/10.
- En el caso de la **LIBERACIÓN** de la EG, la calificación final de la asignatura será la media PONDERADA de las PEC's

III. Evaluaciones progresivas (PEC`s)

Las evaluaciones progresivas, comprende dos evaluaciones PEC-1, PEC-2 y cinco evaluaciones cortas PEC_Cortas, **siendo estas últimas realizadas durante el cuatrimestre con carácter aleatorio (sorpresa)**
Cada evaluación PEC, será realizada de manera presencial en aula, utilizando el portal Moodle y un ordenador portátil con Matlab y Simulink (**Obligatoriamente será con la versión de Matlab 2025a**)

Las evaluaciones progresivas PEC's **implican evaluar CONTENIDOS ACUMULATIVOS**, por ejemplo, la

evaluación PEC-2 es acumulativa, es decir comprende también todos los contenidos teóricos y prácticos evaluados en las PEC's anteriores.

Evaluación Global (EG). La evaluación Global (EG) incluye TODOS los contenidos teóricos y prácticos vistos en la asignatura

IV. Calificación final en el caso de la evaluación completa (PEC's + EG).

La nota final (NF) será el resultado de las siguiente fórmula $NF = [(0.25*PEC-1-1+0.25*PEC-2+0.04*PEC_Corta-1+0.04*PEC_Corta_2+0.04*PEC_Corta-3+0.04*PEC_Corta-4+0.04*PEC_Corta-5) + 0.30*EG] > 5.0$

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

V. Mejoras de la calificación final

En el caso de que la nota de la evaluación global EG del, sea mayor que la media aprobada de las PE's y PE's Cortas, se tomará como nota final la calificación del EG,

En el caso de que la EG sea inferior a la media de las PE's, la nota final NF será la media de las PE's, PE's Cortas y EG, de acuerdo a sus propios porcentajes

Caso de suspender en una o más PE's.

En el caso de suspender una o más PEC's (MENOS DE 3/10), se deberán repetir la/las PEC suspensa(s) el día de la EG (media hora después), y se aplicará para la NF la misma fórmula matemática anterior.

Evaluación extraordinaria de julio.

La evaluación de julio tendrá dos partes. El estudiante deberá presentar dos evaluaciones, una PRUEBA PRÁCTICA o PEP del 60% y una segunda parte teórica o EG del 40%. La nota mínima de cada evaluación (EF o EG) será de 3/10, para poder hacer media y obtener la NF.

La nota final resultante NF deber ser mínimo de 5/10. $NF = 0.60*PE + 0.40*EG > 5.0$ (igual o mayor que 5.0) para aprobar la evaluación.

En el caso de tener la media resultantes de las PEC's ó la EG (MUCHA ATENCIÓN: CUALQUIERA DE LAS DOS), que no cumpla la nota mínima de 3/10, se suspende la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Página web de Moodle	Recursos web	Se encuentra: normativa, foro, diapositivas de clase, ejercicios semanales propuestos, material para ejercicios, enlaces de interés, enunciado y material para el trabajo en grupo
Control e Instrumentación de procesos químicos	Bibliografía	de P.O. Castro, E.F. Camacho, Editorial Síntesis, 1997, ISBN 84-7738-517-3 1997
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