



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

55001026 - Fundamentos De Automatica

PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingeniería Química

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55001026 - Fundamentos de Automatica
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IQ - Grado en Ingeniería Química
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 *
Francisco Javier Badesa Clemente	Automática	javier.badesa@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Fernando Matia Espada	Automática	fernando.matia@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor

Ernesto Gambao Galan (Coordinador/a)	Automática	ernesto.gambao@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Jaime Del Cerro Giner	Automática	j.cerro@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Antonio Barrientos Cruz	Automática	antonio.barrientos@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Manuel Ferre Perez	Automática	m.ferre@upm.es	Sin horario. Contactar 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

- Dinamica De Sistemas

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de programación
- Conocimientos básicos de electrónica digital
- Matlab básico

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 12 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

4.2. Resultados del aprendizaje

RA7 - Habilidad para abordar el control lógico, tanto en la automatización de la fabricación como en la industria de procesos.

RA3 - Habilidad en el manejo del Toolbox de control de MATLAB.

RA6 - Capacidad para diseñar un algoritmo de control sencillo.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En el primer módulo de la asignatura se estudia el análisis dinámico de sistemas continuos de control en cadena cerrada (como continuación del análisis de sistemas de control en cadena abierta estudiados en el curso de Dinámica de Sistemas) y diseño básico de sistemas de control tipo PID.

En el segundo módulo se estudian sistemas de producción automatizados. Se estudian métodos de especificación de sistemas de eventos discretos tales como Grafset o programación en escalera.

5.2. Temario de la asignatura

1. Errores en régimen permanente
 - 1.1. Precisión de sistemas. Definiciones
 - 1.2. Cálculo del error con realimentación constante
 - 1.3. Error con realimentación no constante
 - 1.4. Errores ante entrada en la perturbación
2. Lugar de las raíces
 - 2.1. Análisis dinámico de sistemas realimentados
 - 2.2. Ecuaciones básicas del lugar de las raíces
 - 2.3. Reglas para el trazado del lugar de las raíces
 - 2.4. Formas básicas del lugar de las raíces
3. Control PID
 - 3.1. Diseño de reguladores
 - 3.2. Acciones de control
 - 3.3. Regulador PID
4. Ajuste de PIDs
 - 4.1. Métodos de ajuste de PIDs
 - 4.2. Métodos analíticos
 - 4.3. Ajuste de reguladores P

- 4.4. Ajuste de reguladores PI
- 4.5. Ajuste de reguladores PD
- 4.6. Ajuste de reguladores PID
- 5. Introducción a los sistemas de automatización
 - 5.1. La automatización de la fabricación
 - 5.2. Tipos de plantas de fabricación
 - 5.3. Automatismos secuenciales
 - 5.4. Parte operativa y parte de control de un sistema automatizado
 - 5.5. El computador en los sistemas de automatización
 - 5.6. La pirámide de control
 - 5.7. Comunicaciones en entornos de fabricación
 - 5.8. Razones para automatizar un proceso productivo
- 6. Sistemas de eventos discretos
 - 6.1. Señales lógicas
 - 6.2. Álgebra de Boole
 - 6.3. Sistemas combinaciones y secuenciales
 - 6.4. Elementos de un automatismo
 - 6.5. Representación de un automatismo
 - 6.6. Sistemas asíncronos y síncronos
- 7. Modelado de eventos discretos
 - 7.1. Introducción al GRAFCET
 - 7.2. Niveles del GRAFCET
 - 7.3. Elementos básicos del GRAFCET
 - 7.4. Reglas de evolución
 - 7.5. Acciones especiales
 - 7.6. Transiciones especiales
 - 7.7. Estructuras del GRAFCET
 - 7.8. Estructuración y sincronización del GRAFCET
 - 7.9. Ejemplo

8. Autómatas programables

8.1. Concepto de autómata programable

8.2. Arquitectura de autómatas programables

8.3. Funcionamiento básico de un autómata programable

8.4. Introducción al IEC61131-3

9. Introducción a la programación de automatismos secuencia

9.1. Circuitos de mando eléctricos

9.2. Diagramas de escalera

9.3. Ejemplos de sistemas de control mediante diagramas de escalera

9.4. Sistemas de mando mediante diagramas de escalera

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Modelado y análisis de sistemas continuos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios de modelado y análisis de sistemas continuos Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Errores en régimen permanente Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Errores en régimen permanente Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas de errores Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Actividad de evaluación progresiva Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Actividad de evaluación progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10
3	Lugar de las raíces Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Actividad de evaluación progresiva Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Actividad de evaluación progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10
4	Problemas de lugar de las raíces Duración: 01:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Control PID Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Actividad de evaluación progresiva Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	Práctica I. Sistemas realimentados: errores y lugar de las raíces Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Actividad de evaluación progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10

5	<p>Ajuste de reguladores PID Duración: 02:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Actividad de evaluación progresiva Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Actividad de evaluación progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
6	<p>Ajuste de reguladores PID Duración: 02:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Actividad de evaluación progresiva Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Práctica II. Reguladores PID: ajuste y diseño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Actividad de evaluación progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
7	<p>Introducción a la automatización Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prueba de evaluación intermedia Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Prueba de evaluación intermedia EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p>Sistemas de eventos discretos Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Autómatas programables Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Programación de automatismos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejemplos de programación de automatismos Duración: 01:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Actividad de evaluación progresiva Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Actividad de evaluación progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
10	<p>Modelado de eventos discretos Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad de evaluación progresiva Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Actividad de evaluación progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
11	<p>Modelado de eventos discretos Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad de evaluación progresiva Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Práctica III: Programación de automatismos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Actividad de evaluación progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>

12	<p>Ejemplos de modelado de eventos discretos Duración: 02:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Actividad de evaluación progresiva Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Actividad de evaluación progresiva OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p>
13				
14				
15				
16				
17				<p>Trabajo de definición de automatismos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 04:00</p> <p>Prueba Global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p> <p>Prueba de evaluación MII EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>

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
2	Actividad de evaluación progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
3	Actividad de evaluación progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
4	Actividad de evaluación progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
5	Actividad de evaluación progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
6	Actividad de evaluación progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
7	Prueba de evaluación intermedia	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
9	Actividad de evaluación progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	2.5%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12

10	Actividad de evaluación progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	2.5%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
11	Actividad de evaluación progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	2.5%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
12	Actividad de evaluación progresiva	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:10	2.5%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
17	Trabajo de definición de automatismos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	25%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
17	Prueba de evaluación MII	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	4 / 10	CG 1 CG 6 CG 7 CE 12

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Trabajo de definición de automatismos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	25%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12
17	Prueba Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	/ 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG 1 CG 5 CG 6 CG 7 CE 12

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva:

Módulo I (50% de la nota de la asignatura):

Se llevará a cabo una **prueba de evaluación intermedia** consistente en un examen escrito que versará sobre el contenido de las lecciones e incluirá preguntas sobre las prácticas realizadas. Será necesario utilizar herramientas informáticas. El peso de esta prueba será el **100% de la nota de este módulo y la nota mínima es de 4 puntos**.

Se llevarán a cabo diversas actividades de evaluación progresiva no recuperables individualmente. El global de estas actividades de trabajo en el aula (o fuera de ella) permitirá incrementar la calificación global de este módulo en la convocatoria ordinaria hasta 2 puntos, siempre y cuando se alcance la calificación mínima de 4 puntos en la prueba de evaluación intermedia.

Se liberará el contenido de este módulo durante todo el curso si se obtiene una calificación de **al menos 5 puntos en la nota de este módulo**.

Módulo II (50% de la nota de la asignatura):

Se llevará a cabo una **prueba de evaluación** consistente en un examen escrito que versará sobre el contenido de las lecciones. El peso de esta prueba será el **50% de la nota de este módulo y la nota mínima es de 4 puntos**.

Adicionalmente se deberá entregar un **trabajo individual sobre definición de automatismos** con un peso del **50% de nota de este módulo**. Se liberará el contenido de este módulo durante todo el curso si se obtiene una calificación media entre la prueba escrita y el trabajo de al menos 5 puntos.

Se llevarán a cabo diversas actividades de evaluación progresiva no recuperables individualmente. El global de estas actividades de trabajo en el aula (o fuera de ella) permitirá incrementar la calificación global de este módulo en la convocatoria ordinaria hasta 2 puntos, **siempre y cuando se alcance la calificación mínima de 4 puntos en la prueba de evaluación.**

Se liberará el contenido de este módulo durante todo el curso si se obtiene una calificación media de **al menos 5 puntos en la nota de este módulo.**

Prueba de evaluación global:

Los alumnos que no hayan liberado el módulo I podrán examinarse de nuevo de este módulo en la prueba final del módulo I. La nota final del módulo será la obtenida en el examen sin posibilidad de sumar la nota de las actividades de evaluación progresiva. Se liberará el contenido de este módulo durante todo el curso si se obtiene una calificación de **al menos 5 puntos en esta prueba.** Se aprobará la asignatura en esta convocatoria si la media ponderada de la nota de los dos módulos es de **al menos 5 puntos con un mínimo de 4 puntos en ambos módulos.**

Convocatoria extraordinaria:

El examen de la convocatoria extraordinaria incluirá preguntas de ambos módulos incluyendo las prácticas y será necesario utilizar herramientas informáticas para el módulo I. Solo será necesario realizar las preguntas correspondientes a aquel o aquellos módulos en los que la calificación en la convocatoria ordinaria sea inferior a 5 puntos. Para superar la asignatura será necesario que la nota final obtenida como la media de ambos módulos sea de **al menos 5 puntos con una nota mínima de cada módulo de 4 puntos.**

Observaciones:

Los alumnos deberán asistir a las clases y tutorías con su grupo de clase ya que cada profesor sólo se responsabilizará de la docencia de los alumnos que tiene asignados a su grupo.

En el caso de que algún alumno no hubiera podido asistir por motivo claramente justificado (ver normativa de evaluación) a alguna de las pruebas de evaluación continua, deberá acreditar el motivo de su falta a la mayor brevedad posible, de acuerdo con lo indicado en la citada normativa.

Se establecerá un procedimiento para la revisión de todas las pruebas según la normativa vigente.

A lo largo del semestre se impartirán 3 clases prácticas. La asistencia no es obligatoria, pero se evaluará su contenido en los exámenes escritos correspondientes.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Teoría de Sistemas (F. Matía, A. Jiménez, R. Aracil, E. Pinto)	Bibliografía	Libro que cubre el temario completo del módulo I
Sistemas de producción automatizados (A. Barrientos, E. Gambao)	Bibliografía	Libro que cubre por completo el temario del módulo II
Fundamentos de control con Matlab (E. Pinto, F. Matía)	Bibliografía	Libro que cubre el uso de Matlab para resolver problemas de control de sistemas continuos
DISEÑO DE AUTOMATISMOS CON GRAFCET. Teoría y Ejemplos (J. del Cerro; A. Barrientos)	Bibliografía	Ed. Garceta grupo editorial ISBN/EAN: 9788417289034
MATLAB	Equipamiento	Licencia Campus MatWorks
QLabs	Equipamiento	Laboratorio virtual QUANSER
Recursos informaticos	Recursos web	Información de la asignatura, enunciados de exámenes y guiones de prácticas
Ingeniería de control moderna (K. Ogata)	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Autómatas programables y sistemas de automatización (E. Mandado y otros)	Bibliografía	Bibliografía complementaria

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Para cursar esta asignatura es imprescindible haber cursado la asignatura Dinámica de Sistemas del 4º cuatrimestre.

La asignatura utiliza Moodle como plataforma donde el alumno encontrará información adicional relativa a a asignatura.

La asignatura se adhiere al código ético de la Escuela que incluye tanto el código el alumno como el del profesor.

Nota: La fecha definitiva de realización de las prácticas y de las pruebas de evaluación continua será la indicada por el Plan de Organización Docente del Centro, que no ha sido aprobado en la fecha de validación de la presente guía.

La asignatura en si está alineada con el ODS9, en concreto con la promoción de la innovación intrínseca en los procesos de la automatización (meta 9.4, aumentando la eficacia del uso de los recursos)