



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000165 - Automatización Industrial

PLAN DE ESTUDIOS

56IA - Grado En Ingeniería Electrónica Industrial Y Automática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	12
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	565000165 - Automatizacion Industrial
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56IA - Grado en Ingeniería Electronica Industrial y Automatica
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Hector Montes Franceschi	C-210	hector.montes@upm.es	Sin horario.
Roberto Gonzalez Herranz (Coordinador/a)	C-206	roberto.gonzalez@upm.es	Sin horario.
Pablo San Segundo Carrillo	C-106	pablo.sansegundo@upm.es	Sin horario.

* 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

- Automática

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Funcionamiento y programación de máquinas de estado.

- Programación de sistemas digitales.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 28. - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

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

CG 10. - Creatividad.

CG 3. - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4. - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

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

RA2 - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Son objetivos de la Automatización Industrial:

- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.
- Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costes de producción y mejorando la calidad.
- Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.
- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción a la automatización Industrial.

1.2. Repaso de la plantilla de programación de grafcet: sistemas de producción con eventos temporizados y eventos de contaje, acciones limitadas, retardadas, condicionadas etc.

2. Tema 2: MODELADO

2.1. Coordinación entre grafcets: horizontal y jerárquica. Soluciones de programación.

2.2. Encapsulación: macroetapas. Control de flujo de ejecución: saltos dentro de un bloque. Llamadas a funciones. Plantilla de programación con cajas. Solución para implementar macroetapas.

2.3. Grafcet de modos de marcha y emergencia. Soluciones de programación.

2.4. Grafcet de modos de marcha y emergencia.

3. Tema 3: PROGRAMACION DEL PLC

3.1. Introducción a la arquitectura de programación: Registros, bloques de organización, bloques de función, funciones y datos.

3.2. Funciones con parámetros. Nociones básicas. Uso del entorno de desarrollo. de programación estructurada: bloques de librería reutilizables y autocontenidos.

3.3. Plantilla de maniobra simple: bit de trabajo, bit de finalización correcta. Implementación en bloques de control FC y FB. Aplicación para macroetapas. Aplicación al tratamiento de señales analógicas. Casos prácticos.

3.4. Extensión de la plantilla de maniobra simple para la gestión de errores: bit de error explícito. Plantilla ENABLE-ENABLE-OUT para gestión de errores (bit de error implícito).

3.5. Plantilla START-STOP para componentes de control que no tienen eventos de finalización: bit de start y bit de standby.

3.6. Casos prácticos.

4. Tema 4: APLICACIÓN PRÁCTICA DE SENSORES Y ACTUADORES

4.1. Criterios de selección de la tecnología más adecuada de los sensores en función de la aplicación.

4.2. Elección de la actuación para cada uno de los sistemas de planta.

4.3. Integración en los sistemas de planta.

5. Tema 5: DISEÑO DE SISTEMAS DE FABRICACIÓN

5.1. Introducción a las distintas filosofías de diseño de fabricación.

5.2. Tipos de modelos con prioridad al volumen o la diversidad de producto.

5.3. Etapas en el proceso de diseño.

5.4. Integración de los diferentes sistemas: estaciones de trabajo, sistemas de alimentación, carga y descarga, sistemas de transporte.

5.5. Introducción a los Sistemas de Fabricación Flexible (FMS).

5.6. Celdas automatizadas de fabricación.

5.7. Modelos FMS atendiendo al grado de flexibilidad y topología en planta.

5.8. Simulación de procesos de fabricación.

6. Tema 6: COMUNICACIONES EN PLANTAS INDUSTRIALES

6.1. Introducción a las redes industriales.

6.2. Concepto de descentralización de la periferia.

6.3. Buses de campo.

6.4. Programación de comunicaciones sobre bus de campo.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 y 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 y 2 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 2 y 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 y 3 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Entrega de ejercicios prácticos 1 Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Entrega de ejercicios prácticos 1 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
7	Tema 3 y 4 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Entrega de ejercicios prácticos 2 Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Entrega de ejercicios prácticos 2 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
9	Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 5 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	Tema 5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12	Tema 5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Tema 5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Tema 6 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				Trabajo PGT: Técnica del tipo Presentación en Grupo de Teoría Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:15
16				
17				Prueba Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:30 Prácticas de Laboratorio PIL: Técnica del tipo Presentación Individual en Laboratorio Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00

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
6	Entrega de ejercicios prácticos 1	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CG 1. CG 3. CG 7. CE 28.
8	Entrega de ejercicios prácticos 2	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	
15	Trabajo	PGT: Técnica del tipo Presentación en Grupo de Teoría	Presencial	00:15	30%	5 / 10	CG 3. CG 4. CG 10.
17	Prueba Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	45%	4 / 10	CG 3. CE 28.
17	Prácticas de Laboratorio	PIL: Técnica del tipo Presentación Individual en Laboratorio	Presencial	01:00	15%	5 / 10	CG 1. CE 28.

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Trabajo	PGT: Técnica del tipo Presentación en Grupo de Teoría	Presencial	00:15	30%	5 / 10	CG 3. CG 4. CG 10.
17	Prueba Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	45%	4 / 10	CG 3. CE 28.

17	Prácticas de Laboratorio	PIL: Técnica del tipo Presentación Individual en Laboratorio	Presencial	01:00	15%	5 / 10	CG 1. CE 28.
----	--------------------------	--------------------------------------------------------------	------------	-------	-----	--------	-----------------

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Trabajo	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:30	30%	5 / 10	CG 7. CG 10. CE 28.
Prácticas de laboratorio	PIL: Técnica del tipo Presentación Individual en Laboratorio	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG 3. CE 28.
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	55%	5 / 10	CG 1. CG 3. CG 4. CG 6. CG 10.

7.2. Criterios de evaluación

Convocatoria Ordinaria

Evaluación progresiva:

- Entrega de ejercicios/parciales de carácter voluntario con un peso de un 10% en total (con las dos entregas). Los que no efectúen entregas obtendrán una calificación de 0 puntos en esta parte. Las entregas se realizarán durante el semestre en las fechas fijadas con suficiente anterioridad. No se podrán efectuar entregas fuera de las fechas máximas fijadas.

- Prácticas de laboratorio de carácter obligatorio y liberatorio para futuras convocatorias (incluida la extraordinaria). Para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación de 5 o más puntos. El aprobado estará condicionado obligatoriamente a preparar las actividades previas planteadas de cada práctica antes de la sesión, el logro de unos objetivos mínimos durante la práctica y la posterior entrega de los informes de resultados y conclusiones en las fechas que se especifiquen. Estarán fundamentalmente enfocadas a la realización de los trabajos y tendrán un peso del 15% en la calificación total. Si el alumno no consigue la superación de las prácticas al final del semestre deberá ponerse en contacto con su profesor de prácticas y éste le dirá qué deberá hacer para poder optar a la recuperación (entrega de material no facilitado previamente, entregas adicionales, examen de laboratorio, etc ...), No asistir a alguna de las sesiones de laboratorio sin falta justificada en los términos de la normativa de evaluación supone no obtener el estado de NO REALIZADAS y figurar como NP en el laboratorio.

- Trabajo del semestre con un peso del 30% de carácter obligatorio y liberatorio para futuras convocatorias si se supera con una calificación de 5 o más puntos, hasta que se cambien los objetivos y los criterios de realización/evaluación de los trabajos. Se fijarán unos contenidos mínimos a incorporar a la entrega que se detallarán y harán públicos al comienzo del semestre. Si no se cumple con dichos mínimos en la entrega o no se produce ésta no se considerará realizado el trabajo. La no realización del trabajo implicará no poder aprobar en la convocatoria ordinaria. En el caso de no aceptarse la entrega por no cumplir con los mínimos o cuando no se haya realizado, la calificación del trabajo será NP. Aquellos trabajos aceptados serán evaluados mediante una presentación en la que se asignará una calificación de 0 si no se alcanzan los mínimos en la consecución de objetivos fundamentales, o en una horquilla de 5 a 10 en función de su calidad final de realización y presentación. En el caso de que se quiera repetir la presentación del trabajo en una convocatoria de un curso posterior estando aprobado, para mejorar la calificación, deberá realizarse un trabajo nuevo desde cero (nuevo proceso de planta y nueva célula a programar el control y automatización), ateniéndose a las normas para su entrega/realización al

igual que el resto de estudiantes matriculados por primer año en la asignatura. Dicha posibilidad deberá solicitarse al coordinador de la asignatura al comienzo del semestre (dentro de la primera semana de clases).

Prueba global:

- Examen global con un peso del 45% incluido en la evaluación progresiva. Deberá obtenerse al menos una calificación de 4 para poder ponderar con el resto de actividades de evaluación.

NP en prácticas, en el trabajo, o en el examen (o varios a la vez) supone obtener NP en el acta de la convocatoria ordinaria.

Cada una de las actividades puntúa sobre 10 puntos.

Convocatoria Extraordinaria

- Se deberá tener las prácticas REALIZADAS y aprobadas (en los términos explicados más arriba en la convocatoria ordinaria). En caso contrario, si se ha asistido a todas las sesiones de laboratorio, la calificación final será la ponderación con un tope de 4 puntos. No haber asistido a todas las sesiones de laboratorio sin falta justificada en los términos de la normativa de evaluación supone obtener un NP en el laboratorio.

- El trabajo se considerará superado con 5 puntos o más pudiendo ser liberado para futuras convocatorias hasta que se cambien los objetivos y los criterios de realización/evaluación de los trabajos.. Se le asignará un peso del 30% y deberá superarse para poder aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria. En el caso de que se quiera repetir la presentación del trabajo en una convocatoria de un curso posterior estando aprobado, para mejorar la calificación, deberá realizarse un trabajo nuevo desde cero (nuevo proceso de planta y nueva célula a programar el control y automatización), ateniéndose a las normas para su entrega/realización al igual que el resto de estudiantes matriculados por primer año en la asignatura. Dicha posibilidad deberá solicitarse al coordinador de la asignatura al comienzo del semestre (dentro de la primera semana de clases).

- Examen con un peso del 55%. Para efectuar la ponderación con el trabajo deberá obtenerse al menos una calificación de 5 puntos en el examen y tener superado el trabajo y las prácticas REALIZADAS y aprobadas en los términos anteriormente descritos.

Si no se supera el trabajo con 5 o más, o no se obtiene un mínimo de 5 en el examen, el resultado de la ponderación de la asignatura será máximo de 4 puntos.

NP en prácticas, en el trabajo o en el examen (o en varios a la vez) supone obtener NP en el acta de la convocatoria extraordinaria.

Cada una de las actividades puntúa sobre 10 puntos.

Excepcionalmente se "guardara" el aprobado del examen de la convocatoria ordinaria pero con un peso del 45% en vez del 55%.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Programación-principal	Bibliografía	"Programación de autómatas con STEP 7. Un enfoque práctico." San Segundo,P. Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid. 2011. ISBN: 978-84-15302-03-2
Programación-ejercicios	Bibliografía	"Ejercicios resueltos para autómatas Simatic S7-300(Lenguaje AWL)". Emilio González Rueda. CEYSA 2004.
Autómatas-PLC	Bibliografía	"Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones". E. Mandado, J. Marcos et al., Thomson 2005.
Modelado Grafcet	Bibliografía	"Problemas Resueltos con Autómatas Programables mediante GRAFCET", J. Martínez, L. Manuel, T. Balibrea, Universidad de Murcia 1999.

Diseño de Sistemas de Producción	Bibliografía	"Sistemas flexibles de fabricación" Espinosa Escudero
Comunicaciones I	Bibliografía	"Buses industriales y de campo" Rubio Calín, Jose M.
Comunicaciones II	Bibliografía	Profibus según IEC61158/EN 50170
Profibus	Recursos web	Profibús. El bus polivalente para la comunicación en la industria de procesos 2008. http://www.automation.siemens.com/w2/efiles/pcs7/pdf/78/prdbrief/kb_profibus_es.pdf
Revista	Recursos web	"International Journal of Flexible Manufacturing Systems" (online) http://www.springerlink.com/content/100273
Manuales	Recursos web	Manuales de usuario para S7 (a disposición del alumno en la página web de la asignatura)
Página Web de la asignatura	Recursos web	www.mhttps://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=4816 oodle
Laboratorio de Automatización	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La planificación, las actividades docentes de clase (teóricas, prácticas y laboratorio) y la evaluación se plantean de manera presencial siempre y cuando la situación epidemiológica debido a la covid lo permita, cumpliendo siempre con las medidas sanitarias que se establezcan en su caso (distancias de seguridad mínima, sistemas de protección, etc ...). En el caso de que existan condiciones adversas fruto de un empeoramiento de la incidencia y así se constate por las autoridades sanitarias, dichas actividades podrían pasar a ser en modo telemático para garantizar su impartición de manera segura, sin riesgos.

ODS 3: Salud y bienestar. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

ODS 4: Educación de calidad. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura. Construir Infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.