



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas
de Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595040041 - Automatica Industrial

PLAN DE ESTUDIOS

59ID - Grado En Ingeniería Y Sistemas De Datos

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595040041 - Automatica Industrial
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59ID - Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos
Centro responsable de la titulación	59 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Agustin Rodriguez Herrero (Coordinador/a)	A4214	agustin.rodriguez@upm.es	Sin horario. Sin horario
Angel Manuel Groba Gonzalez	A4214	angelmanuel.groba@upm.es	Sin horario. 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Redes y protocolos de comunicaciones
- Programación de algoritmos
- Bases de datos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE04 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar los conceptos y tecnologías del ámbito de la ingeniería de la telecomunicación en cualquier sector (eHealth, business intelligence, smart cities, etc.) incorporando aspectos técnicos, de negocio y de gestión.

CE17 - Que los estudiantes tengan la capacidad de utilizar los fundamentos de la programación, sistemas operativos, bases de datos, tecnología web y las redes y servicios de telecomunicación en proyectos de ingeniería de datos y sistemas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA147 - RA296 - Aplicar una herramienta comercial para el desarrollo de aplicaciones SCADA.

RA148 - RA293 - Conocer la arquitectura, hardware, sistema operativo y software de programación de un autómatas programable de última generación.

RA149 - RA292 - Conocer el uso de un sistema basado en microprocesador como solución al control industrial y su aplicación como solución a los sistemas de control industriales

RA151 - RA297 - Comprender la necesidad de la estandarización de los buses industriales y analizar los diferentes tipos

RA152 - RA298 - Describir el funcionamiento de un protocolo de comunicaciones industriales

RA146 - RA294 - Desarrollar programas de control en el lenguaje gráfico Esquema de Contactos.

RA150 - RA295 - Analizar la arquitectura de un sistema de supervisión de control y adquisición de datos (SCADA) y las soluciones empleadas habitualmente para su desarrollo.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Automática Industrial es una asignatura de carácter optativo, en la que el estudiante toma contacto con los sistemas digitales de control de eventos discretos, comunicaciones industriales y sistemas de supervisión de control y adquisición de datos (SCADA).

La automática es la ciencia que estudia los métodos y procedimientos consistentes en la sustitución del operador humano por otro artificial en tareas físicas o mentales arduas o peligrosas con el fin de aumentar la seguridad y la producción industrial.

En el transcurso de la historia el hombre ha sido siempre el factor fundamental en cualquier industria, de él dependía tanto la producción como la gestión de las empresas del sector industrial. Cuantos más operadores se tuvieran en una cadena de producción más productos manufacturados se fabricaban (esto es lo que da idea de productos artesanales), pero llevaban un coste de tiempo y dinero bastante considerable. Con el progreso de la tecnología, la aparición del transistor y más recientemente los microcontroladores, se intentó trasladar este progreso a la modernización de las industrias, dando la idea de lo que se conoce como automatización.

Por consiguiente la industria ha pasado por diferentes revoluciones:

- 1) En la primera revolución industrial el hito principal fue sustituir la fuerza animal por la fuerza del vapor utilizando como principal combustible el carbón. concepto conocido como mecanización;
- 2) En la segunda revolución industrial el hito principal fue la electrificación, producción masiva en las líneas de ensamblaje y el uso del petróleo;
- 3) En la tercera revolución industrial el hito principal fue la sustitución del ser humano por máquinas, introducción de la informática y el uso de las energías renovables;
- 4) En la cuarta revolución industrial el hito principal está siendo la conectividad y la digitalización, introducción de la inteligencia artificial y el internet de las cosas. Por tanto, es necesario un tratamiento de grandes volúmenes de datos que podrán impactar en el sector industrial.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la automática
 - 1.1. Sistemas de control de procesos discretos
 - 1.2. Arquitecturas de control industrial
2. Autómatas programables
 - 2.1. Fundamentos e historia de los autómatas programables
 - 2.2. Familia de autómatas Logix:
 - 2.2.1. Equipos y módulos
 - 2.2.2. Sistema operativo
 - 2.2.3. Entorno de programación
3. Desarrollo de aplicaciones SCADA
 - 3.1. Problemática asociada al desarrollo de aplicaciones SCADA
 - 3.2. Herramientas software para la supervisión y control industrial
 - 3.3. Entornos comerciales para el desarrollo de SCADAS: LabVIEW/DSC
 - 3.4. Servidores y Clientes OPC
4. Comunicaciones industriales

4.1. Tipos de buses industriales

4.2. Ejemplos de buses y protocolos de comunicaciones industriales

4.3. Protocolo Modbus

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Introducción al control y supervisión industrial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicio de automatización Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Presentación de la familia Logix de Automatas Programables Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 1: configuración de PLCs de la familia Logix Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3	<p>Repertorio de instrucciones Ladder para familia Logix Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2: programación básica de PLCs de la familia Logix Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4		<p>Práctica 3: control del movimiento de un transporte sobre railes Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5		<p>Práctica 4: control de un montacargas de 4 niveles Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p>Introducción a LabView (I) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 5: Tutorial de LabView (I) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación Prácticas 1 a 4 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
7	<p>Introducción a LabView (II) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 5: Tutorial de LabView (II) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p>Introducción a LV-DSC Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 6: Tutorial de LV-DSC Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p>Introducción a comunicaciones OPC Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 7: comunicaciones OPC simuladas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

10		Práctica 8: comunicaciones OPC con PLCs Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Buses y redes de comunicaciones industriales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 9: Modbus (HW) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación Prácticas 5 a 8 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
12		Práctica 10: Modbus (SW-I) Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		Práctica 10: Modbus (SW-II) Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación Prácticas 9 a 10 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
14				
15				
16				
17				Examen global de teoría (Bloque B) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 Examen global de laboratorio (Bloque A) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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	Evaluación Prácticas 1 a 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	/ 10	CE17 CE04
11	Evaluación Prácticas 5 a 8	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	/ 10	CE17 CE04
13	Evaluación Prácticas 9 a 10	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	25%	/ 10	CE17 CE04
17	Examen global de teoría (Bloque B)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	3 / 10	CE17 CE04

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global de laboratorio (Bloque A)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:30	75%	/ 10	CE17 CE04

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

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

Examen de teoría (Bloque B)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	3 / 10	CE17 CE04
Examen de laboratorio (Bloque A)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:30	75%	3 / 10	CE17 CE04

7.2. Criterios de evaluación

De acuerdo con la Normativa de evaluación del aprendizaje en las titulaciones oficiales de Grado y Máster universitario de la Universidad Politécnica de Madrid (aprobada en Consejo de Gobierno el 26 de mayo de 2022), se realizan algunas consideraciones:

1. Lo que en esta guía se denomina "evaluación continua" se refiere a la "evaluación progresiva".
2. Esta asignatura no libera bloques en segunda o sucesivas matrículas.
3. Esta asignatura sí libera bloques entre convocatorias.

CONVOCATORIA ORDINARIA:

La evaluación **progresiva** se compone de 4 actividades evaluables distribuidas en dos Bloques:

- Bloque A (75/100): relacionado con el laboratorio, evaluación de las Prácticas 1 a 4 (25/100), Prácticas 5 a 8 (25/100) y Prácticas 9 y 10 (25/100). Las actividades tienen carácter recuperable tanto en la evaluación global como en la convocatoria extraordinaria.
- Bloque B (25/100): relacionado con los conceptos teóricos, examen global de teoría. La actividad tiene un carácter recuperable en la convocatoria extraordinaria.

Si un alumno presenta al menos una calificación en las 4 actividades evaluables de la evaluación progresiva, se considera presentado a la convocatoria ordinaria.

Las actividades evaluables del Bloque A se pueden **recuperar** de forma independiente en el Examen Global del laboratorio al final del periodo de docencia. Se consideran las notas más beneficiosas para el estudiante en las diferentes actividades de las que se compone el Bloque A que se hayan repetido.

Si en el Bloque B el estudiante obtiene una nota menor que 30 puntos sobre 100, la asignatura no puede ser

superada en esta convocatoria y la nota máxima será de 30 puntos.

Los Bloques se pueden liberar hacia la convocatoria extraordinaria, de forma independiente, siempre y cuando la nota del bloque sea superior o igual a 40 puntos sobre 100.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Si la asignatura no es superada en la convocatoria ordinaria, el estudiante está obligado a recuperar los Bloques **completos** no liberados en la convocatoria ordinaria para poder aprobar la asignatura.

La convocatoria extraordinaria se compone de dos Bloques (paralelos a los de la convocatoria ordinaria):

? Bloque A (75/100): examen de laboratorio.

? Bloque B (25/100): examen de teoría.

Aún teniendo un Bloque liberado un estudiante puede presentarse a la evaluación del Bloque liberado con la intención de subir nota. La nota final de este Bloque será la mayor obtenida.

Si en alguno de los Bloques el estudiante obtiene una nota menor que 30 puntos sobre 100, la asignatura no puede ser superada y la nota máxima será de 30 puntos.

Cualquier Bloque liberado pierde ese carácter hacia matrículas posteriores.



8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Transparencias de la asignatura y enunciados de prácticas de laboratorio (disponibles en la plataforma Moodle).	Recursos web	
Manuales de usuario del equipamiento y software	Bibliografía	
Introducción a LabVIEW. M. Ruiz y G. Arcas. Dpto. Publicaciones EUIT Telecomunicación.	Bibliografía	
Allen Bradley. Reference Manual: Logix5000TM Controllers General Instructions. Rockwell Automation. Publication 1756-RM003G-EN-P - June 2003.	Bibliografía	
8 PC ordenadores personales en red, más uno para el profesor e impresora.	Equipamiento	
8 autómatas de última generación de alta gama, de la familia Logix de Rockwell Automation, 8 sistemas de simulación de procesos discretos y tarjetas de adquisición de datos de National Instruments.	Equipamiento	
Licencias de las herramientas de desarrollo software necesarias (RSLogix, RSLinx LabVIEW+DSC).	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La transformación digital está revolucionando el sector industrial en su 4ª revolución (incluso se está ya vislumbrando la 5ª) lo que está provocando que las fábricas generen una gran cantidad de información que es obtenida en tiempo real y almacenada en grandes bases de datos.

La gestión de la información en tiempo real se puede utilizar por ejemplo para el mantenimiento predictivo de las máquinas y robots que se utilizan para la fabricación de los bienes de consumo, piense en fábricas de electrodomésticos, automóviles, farmacéuticas, alimentación, entre otras.

La gestión de la información contenida en las bases de datos puede condicionar por ejemplo, estrategias de marketing, de producción, de control de almacén y en general del mercado del producto comercializado por una empresa, con la intención de aumentar el beneficio.

La asignatura de Automática industrial pretende cualificar al ingeniero de datos para la programación de un autómatas programable (plataforma donde se ejecutan los programas de control) que en conjunto con el proceso que controla es el **generador de los datos**. Comprendida esta tecnología los datos se transmiten hacia los sistemas de computación mediante redes y/o buses industriales donde se almacenarán en las bases de datos, este procedimiento se realiza con sistemas de adquisición de datos (SCADA), los cuales pueden aportar análisis estadísticos, de tendencias, de alarmas y de seguridad sobre los datos adquiridos.

Los SCADAs se encargan de tomar los datos del autómatas programable, transmitirlos por una red de comunicaciones industriales o a través de buses industriales a un computador, almacenarlo en bases de datos específicas, generar interfaces de interacción con los ingenieros, analizarlos para obtener decisiones sobre el producto fabricado y sobre la estrategia de mercado, por ejemplo.