

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica (Interuniversitario)

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Automatización Industrial
(2022 - 2023)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Automatización Industrial	Código: 835970901
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología- Titulación: Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica (Interuniversitario)- Plan de Estudios: 2021 (Publicado en 2022-01-15)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Informática y de Sistemas- Área/s de conocimiento: Arquitectura y Tecnología de Computadores Ingeniería de Sistemas y Automática- Curso: 1- Carácter: Optativa- Duración: Primer cuatrimestre- Créditos ECTS: 3,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Español	

2. Requisitos para cursar la asignatura

En la ULL no se impartirá en Gallego

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARTA SIGUT SAAVEDRA
- Grupo: Teoría y prácticas
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: MARTA- Apellido: SIGUT SAAVEDRA- Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas- Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática

Contacto - Teléfono 1: 922845039 - Teléfono 2: - Correo electrónico: marsigut@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.024
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.024
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.024
Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.024
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.024

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
Perfil profesional:

5. Competencias

Básicas

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Generales

CG1 - Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles

CG6 - Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionados con el ámbito profesional del máster

Transversales

CT01 - Adquirir la terminología y nomenclatura científico-técnica para exponer argumentos y fundamentar conclusiones

CT02 - Fomentar la sensibilidad hacia temas sociales y/o medioambientales

CT03 - Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo

CT04 - Desarrollar el pensamiento crítico

CT05 - Adquirir la capacidad para elaborar un trabajo multidisciplinar

CT06 - Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero

Específicas

CE02 - Capacidad para desarrollar aplicaciones, implementar algoritmos y manejar estructuras de datos de forma eficiente en los lenguajes de programación, en especial los usados en robótica y/o informática industrial

CE03 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos

CE08 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales

CE07 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

CONTENIDOS TEÓRICOS:

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL. EL AUTÓMATA PROGRAMABLE

La automatización industrial. Automatismos lógicos cableados frente a automatismos lógicos programados. Definición de autómatas programables. Características principales. Tipos de autómatas programables. El S7-1200 de Siemens. Arquitectura interna de un autómata programable: unidad central de proceso, memorias, interfaz de entrada/salida, alimentación. Modos de operación de un autómata programable. Ciclo de funcionamiento.

TEMA 2. EL ESTÁNDAR IEC 61131

Partes del estándar. Parte 3: Elementos comunes y lenguajes de programación de autómatas programables

TEMA 3. PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES EN EL LENGUAJE DE ESQUEMA DE CONTACTOS (KOP)

El sistema Step 7. Elementos básicos de KOP: contactos, bobinas y cuadros. Reglas para construir segmentos en serie y en paralelo. Repertorio de instrucciones del S7-1200. Metodología de programación orientada hacia las variables de estado interno. Ejemplos.

TEMA 4. PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES EN EL LENGUAJE GRAFCET

Sistemas lógicos secuenciales. Diagramas de estado. El lenguaje Grafcet. Elementos que lo componen. Divergencias en O, divergencias en Y y saltos. Diseño y proyecto de sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

TEMA 5. LA GUÍA GEMMA

La Guía GEMMA. Familias de estados. Pasos a seguir para el diseño y la implementación de la Guía GEMMA. Ejemplos.

TEMA 6. SENSORES Y ACTUADORES

Definición de sensor. Características generales. Clasificación de sensores. Ejemplos de su utilización. Definición de actuador. Características generales. Clasificación de actuadores. Ejemplos de su utilización.

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Prácticas de programación en lenguaje KOP con autómatas S7-1200 de Siemens.

Resolución de ejercicios prácticos de automatización en Grafcet.

Diseño e implementación de la Guía GEMMA para una estación de procesamiento de piezas

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Consulta bibliográfica.

- Los guiones de prácticas de laboratorio y/o ejercicios prácticos a realizar en el aula o en horas de trabajo autónomo estarán en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente de la asignatura consistirá en lo siguiente:

- Clases teóricas (1 hora a la semana), en las que se explicarán los conceptos y herramientas básicos del temario. Para ello se combinarán las tradicionales clases de pizarra con el uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección. El alumnado podrá consultar y descargarse el material relativo a la asignatura en el Aula Virtual.
- Clases prácticas (1 hora a la semana). Dependiendo de la semana del cuatrimestre, se distinguen 2 tipos de actividades:
 - o En el aula de clase: Se realizarán problemas y ejercicios prácticos para cuya resolución el alumnado deberá aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.
 - o En el laboratorio: Siempre que sea posible disponer de un laboratorio adecuadamente dotado, se realizarán prácticas de programación en lenguaje KOP con autómatas S7-1200 de Siemens

El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumnado las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Enseñanza teórica	11,00	0,00	11,0	[CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG6], [CG1]
Enseñanza práctica	11,00	0,00	11,0	[CE07], [CE03], [CE02], [CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT01], [CG6], [CG1]
Asistencia a tutorías	1,00	0,00	1,0	[CT04], [CT02], [CT01], [CB9]
Trabajo personal	0,00	49,50	49,5	[CE07], [CE08], [CE03], [CE02], [CT05], [CT03], [CT02], [CG1], [CB9]
Evaluación	2,50	0,00	2,5	[CE07], [CE03], [CE02], [CT04], [CB9]
Total horas	25,50	49,50	75,00	
		Total ECTS	3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Autómatas Programables. Autores: J. Balcells y J.L. Romeral. ISBN: 84-2671-089-1. Editorial Marcombo

Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones. Autores: E. Mandado y otros. ISBN: 84-9732-328-9 Editorial Thomson

Bibliografía Complementaria

Autómatas programables :programación y aplicación industrial. Autores: C.A. García Vázquez y otros. ISBN: 84-7786-566-3. Editorial: Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones, 1999.

Automatización de la fabricación: autómatas programables, actuadores, transductores. Autores: Antonio Barrientos, Luis Felipe Peñín, Jesús Carrera. Editorial: Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial, 1995.

Otros Recursos

- Software:
 - TIA Portal. Se trata de un software para la programación en KOP del autómata S7-1200 de Siemens.
 - Factory IO
- Hardware:
 - Aula de ordenadores.
 - Autómatas programables S7-1200 de Siemens.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente. En virtud de dicho reglamento, todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura, salvo el que se acoja a la evaluación única, lo que tendrá que ser comunicado por el propio alumnado en el plazo de un mes a partir del inicio del cuatrimestre correspondiente (ver art. 5.4 del REC), o transcurrido ese mes solo por circunstancias sobrevenidas (ver art. 5.5 del REC).

Evaluación Continua:

Dicha evaluación continua consiste, según la Memoria de Verifica/Modifica para la titulación, en las siguientes pruebas:

- Prueba Pru1 (Evaluación de prácticas de laboratorio, que se realizarán a lo largo del cuatrimestre), con un peso del 40% en la nota final obtenida.
- Prueba Pru2 (Evaluación de trabajos y proyectos, que se realizarán a lo largo del cuatrimestre), con un peso del 40% en la nota final obtenida.
- Prueba Pru3 (prueba escrita objetiva a celebrar al final del cuatrimestre), con un peso del 20% en la nota final obtenida.

La modalidad de evaluación continua se mantendrá en la segunda convocatoria. Por lo tanto, la segunda convocatoria podrá utilizarse para recuperar las pruebas de evaluación continua no superadas antes del fin de la primera convocatoria de la asignatura.

Agotamiento de la Evaluación Continua:

En relación a la evaluación continua, conforme al artículo 4.7 del REC "se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50 % de la evaluación continua, salvo en los casos recogidos en el artículo 5.5". Por lo tanto, una vez realizado cualquier conjunto de actividades cuya suma de ponderaciones alcance el 50% supone el agotamiento de la evaluación continua de la asignatura. Una vez agotada la evaluación continua la calificación en el acta no podrá ser "No presentado".

Obligatoriedad de las actividades:

Será obligatorio realizar todas las pruebas de evaluación propuestas. En ese caso, la nota final (NF) o calificación en el acta se obtiene tras la aplicación de la siguiente fórmula:

- Si se realizan todas las pruebas de evaluación, entonces $NF = 0.4 * Pru1 + 0.4 * Pru2 + 0.2 * Pru3$
- Si no se realizan todas las pruebas de evaluación, entonces:
- Si se ha agotado la evaluación continua (se han realizado pruebas cuya suma de ponderaciones es mayor o igual al 50%), entonces $NF = \min(4.5 ; 0.4 * Pru1 + 0.4 * Pru2 + 0.2 * Pru3)$
- Si no se ha agotado la evaluación continua, entonces $NF = \text{"No Presentado"}$.

Evaluación Única:

Si el alumnado no se evalúa de forma continua (por las circunstancias que se describen en el REC), debe evaluarse de todo el contenido teórico y práctico de la asignatura en la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico, circunstancia que debe ser comunicada al profesorado de la asignatura con una antelación mínima de 10 días respecto a la fecha oficial en la que el/la estudiante quiera presentarse.

La evaluación única se compondrá de dos pruebas:

- Una prueba Pru1, que consistirá en un examen de prácticas a realizar en el laboratorio, con una ponderación del 40% en la nota final obtenida. En esta prueba se evaluarán los contenidos del tema 3 de la asignatura.
- Una prueba Pru2, que consistirá en una prueba escrita objetiva, con una ponderación del 60% en la nota final obtenida. En esta prueba, compuesta mayoritariamente por ejercicios de carácter práctico, se evaluarán los contenidos de los temas 1, 2, 4, 5 y 6 de la asignatura.

Si la realización de estas pruebas no puede realizarse el mismo día debido a su extensión, el profesorado convendrá con el alumnado una fecha alternativa para su realización. La ponderación de las distintas pruebas de evaluación en la NF de la asignatura es: $NF = 0.4 * Pru1 + 0.6 * Pru2$

Evaluación del 5% de inglés:

Las actividades en inglés de la asignatura que se describen en el apartado 6 están contenidas dentro de las prácticas y/o trabajos y proyectos. La evaluación de dichas actividades contempla, por tanto, la evaluación del inglés en esta asignatura.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas escritas objetivas (exámenes)	[CT04], [CT01], [CG6], [CG1], [CB9]	Dominio de los contenidos de la asignatura	20,00 %
Evaluación de trabajos y proyectos	[CE07], [CE08], [CE03], [CE02], [CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT01], [CG6], [CG1], [CB9]	Capacidad para aplicar los conocimientos y destrezas adquiridos en las clases de teoría a la resolución de problemas de automatización	40,00 %
Evaluación de prácticas de laboratorio	[CE07], [CE03], [CE02], [CT06], [CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG6], [CG1]	Dominio de los contenidos prácticos de la asignatura así como de las herramientas empleadas	40,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Saber diseñar automatismos lógicos basados en autómatas de estados finitos.
- Conocer la arquitectura de los autómatas programables y de los controladores industriales.
- Conocer los distintos tipos de accionamientos.
- Conocer los principios de funcionamiento y sabe seleccionar los distintos sensores y captadores de aplicación industrial.
- Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de programación de automatismos en controladores industriales.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo del primer cuatrimestre y constará de:

- clases de teoría impartidas en el aula
- clases de problemas en el aula
- prácticas de laboratorio impartidas en los laboratorios del Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas.

* La distribución de los temas por semana es orientativa, pudiendo sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
--------	-------	--------------------------------------	-----------------------------	---------------------------	-------

Semana 1:	Tema 1	- Presentación de la asignatura - Introducción a la automatización industrial	2.00	3.00	5.00
Semana 2:	Tema 1	- El autómatas programable	2.00	3.00	5.00
Semana 3:	Tema 2	- El estándar IEC	2.00	3.00	5.00
Semana 4:	Tema 3	- Programación de autómatas programables: el lenguaje KOP	2.00	3.00	5.00
Semana 5:	Tema 3	- Repertorio de instrucciones del S7-1200 - Práctica introductoria al manejo de los autómatas S7-1200 (TIA Portal)	2.00	3.00	5.00
Semana 6:	Tema 3	- Repertorio de instrucciones del S7-1200 - Prácticas de programación con los S7-1200	1.50	4.00	5.50
Semana 7:	Tema 3	- Repertorio de instrucciones del S7-1200 - Prácticas de programación con los S7-1200 Prueba de evaluación Pru1: práctica de programación en KOP	1.50	4.00	5.50
Semana 8:	Tema 4	- Programación de autómatas programables: el lenguaje Grafcet	2.00	3.00	5.00
Semana 9:	Tema 4	- Programación de autómatas programables: el lenguaje Grafcet - Resolución de ejercicios prácticos sobre programación en Grafcet	2.00	3.00	5.00
Semana 10:	Tema 4	- Resolución de ejercicios prácticos sobre programación en Grafcet	2.00	3.00	5.00
Semana 11:	Tema 5	- La Guía GEMMA	1.50	4.00	5.50
Semana 12:	Tema 5	- La Guía GEMMA	2.00	3.00	5.00
Semana 13:	Tema 6	- Sensores y actuadores para la automatización de procesos industriales	2.00	3.00	5.00
Semana 14:	Tema 6	- Sensores y actuadores para la automatización de procesos industriales - Tutorías Prueba de evaluación Pru2: Diseño e implementación de la Guía GEMMA para una estación de procesado de piezas	1.00	4.00	5.00
Semana 15 a 17:		Evaluación y trabajo autónomo del alumnado Prueba de evaluación Pru3: Prueba escrita	0.00	3.50	3.50

	Total	25.50	49.50	75.00
--	-------	-------	-------	-------