

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Ingeniería Industrial**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Programación de Sistemas Automáticos  
(2022 - 2023)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Programación de Sistemas Automáticos	Código: 335662144
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2017 (Publicado en 2017-07-31)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> </ul> </li> <li>- Área/s de conocimiento:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b></li> <li><b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> </ul> </li> <li>- Curso: <b>2</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria especialidad</b></li> <li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>4,5</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

No se han establecido

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>SILVIA ALAYON MIRANDA</b>
- Grupo: <b>Todos</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>SILVIA</b></li> <li>- Apellido: <b>ALAYON MIRANDA</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> </ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922 845056**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **salayon@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		Martes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.112
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.112

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.112
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.112

Observaciones:

**Profesor/a: CARLOS ALBERTO MARTIN GALAN**

- Grupo: **Todos**

<b>General</b> - Nombre: <b>CARLOS ALBERTO</b> - Apellido: <b>MARTIN GALAN</b> - Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b> - Área de conocimiento: <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922316502 ext 6721</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>camartin@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
02-11-2022	30-01-2023	Miércoles	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
28-09-2022	26-10-2022	Viernes	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.044
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044

Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
Observaciones:						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Automática y Robótica**  
 Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

#### 5. Competencias

**Específicas: Tecnologías industriales**

**T18** - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

**Específicas: Automática y robótica**

**RA5** - Seleccionar e integrar adecuadamente los algoritmos de control y el software específico junto a los sistemas de captación, actuación y procesamiento de la información en la automatización de un sistema.

**Generales**

**CG4** - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

**CG10** - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**Básicas**

**CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: Silvia Alayón Miranda y Carlos Alberto Martín Galán
- Temas (epígrafes):

Esta asignatura se ha diseñado bajo un enfoque de aprendizaje basado en proyectos. Para poder desarrollar este tipo de enseñanza se propondrá un problema de automatización a los/las estudiantes. Los/las estudiantes deberán desarrollar este proyecto práctico durante todo el curso, estudiando durante este desarrollo los siguientes contenidos:

#### **1. Desarrollo y documentación de software:**

TEMA: Planificación de proyectos y técnicas de gestión de requisitos.

- Conceptos generales de planificación de proyectos: gestión de tiempo y recursos
- Conceptos básicos de proyectos de automatización
- Técnicas de gestión de requisitos. Herramientas.
- Generación de documentación.
- Aplicación práctica de las técnicas al problema propuesto por parte de los/las estudiantes

TEMA: Herramientas de simulación para proyectos de automatización

- Estudio de herramientas de simulación en entornos industriales
- Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes

#### **2. Selección de componentes, actuación y procesamiento de la información.**

TEMA: Estudio y diseño de la parte operativa del sistema de automatización

- Diseño de la parte operativa: selección de sensores/actuadores, cálculos eléctricos, etc.
- Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes

TEMA: Estudio y diseño de la parte de mando del sistema de automatización

- Criterios de selección de PLC, módulos, etc
- Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes

#### **3. Diseño e implementación de sistemas de automatización y control.**

TEMA: Aplicación de técnicas de programación de autómatas

- Programación en Grafset - aplicación de la Guía Gemma
- Conversión Grafset-KOP
- Desarrollo del código necesario para resolver el problema planteado a los/las estudiantes
- Simulación del sistema desarrollado
- Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes

### Actividades a desarrollar en otro idioma

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio ) un 5% del contenido será impartido en inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

### Descripción

La asignatura está orientada al aprendizaje basado en proyectos. Los/las estudiantes deberán realizar un proyecto de automatización durante el desarrollo de la asignatura que incluya los diferentes aspectos que se tratarán en las clases de teoría. Las clases de teoría son una guía para el desarrollo práctico del proyecto. Por este motivo, hay muchas más horas destinadas a las sesiones prácticas que a las teóricas.

### 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
Clases teóricas	6,00	0,00	6,0	[CB10], [CG10], [CG4], [RA5], [TI8]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	32,00	0,00	32,0	[CB10], [CG10], [CG4], [RA5], [TI8]
Realización de trabajos (individual/grupal)	2,00	28,50	30,5	[CB10], [CG10], [CG4], [RA5], [TI8]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	4,50	4,5	[CG10], [CG4], [RA5], [TI8]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	34,50	34,5	[CB10], [CG10], [CG4], [RA5], [TI8]
Asistencia a tutorías	5,00	0,00	5,0	[CB10], [CG10], [CG4], [RA5], [TI8]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
		Total ECTS	4,50	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Autómatas programables / Josep Balcells, José Luis Romeral (1997) Editorial: Barcelona : Marcombo, D.L.1997
- Ingeniería de la automatización industrial / Ramón Piedrafita Moreno (1999) Editorial: Madrid : Rama, 1999
- Diseño y aplicaciones con autómatas programables / Joan Domingo Peña ... [et al.] (2003) Editorial: [Barcelona] : Editorial UOC, 2003

### Bibliografía Complementaria

- Introduccion a la ingenieria industrial / Richard C. Vaughn (1988) Edicion: 2a. ed. Editorial: Barcelona [etc.] : Reverte, 1988

### Otros Recursos

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

*La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.*

Esta asignatura está enfocada al aprendizaje basado en proyectos. Durante el desarrollo de la misma los estudiantes deberán desarrollar un proyecto de automatización en el que aplicarán las técnicas, conocimientos y competencias adquiridas.

Con carácter general, la consecución de los objetivos se valorará de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Trabajos prácticos individuales y/o en grupo (50%)
2. Pruebas objetivas (50%)

Para el cálculo de la calificación final de acuerdo a la ponderación indicada, el alumnado deberá obtener en cada parte una nota mínima de 5 puntos sobre 10. En caso de que no se alcanzara alguno de estos requisitos, la calificación será de Suspenso.

#### **Evaluación del 5% de inglés:**

Las actividades y evaluación en inglés están contenidos dentro de trabajos prácticos de la asignatura. La evaluación de dichos trabajos contemplará, por tanto, la evaluación del inglés en esta asignatura.

#### **Evaluación continua (EC):**

- Por cada hito alcanzado en el proyecto los estudiantes deben generar un documento. Se realizarán tres trabajos prácticos que deberán ser entregados a lo largo del cuatrimestre. Estos trabajos prácticos representan el 50% de la nota.
- Prueba objetiva (examen): se realizará coincidiendo con la fecha de convocatoria, y representa el 50% de la nota final.
- En caso de que, aplicando la ponderación indicada anteriormente, la nota global sea igual o mayor que 5,0 puntos, los estudiantes no podrán presentarse a subir nota en la EU.
- Las calificaciones obtenidas en la EC, tanto en los trabajos prácticos como en la prueba final, se guardarán para el resto de convocatorias del curso académico.
- Se considera que el estudiante se ha presentado a la asignatura si realiza actividades cuya ponderación sumada sea como mínimo el 50%. En ese caso, el estudiante no podrá aparecer en actas como "no presentado".

#### **Evaluación única (EU):**

El alumnado que opte por la modalidad de EU en la primera convocatoria deberá realizar las siguientes actividades de evaluación:

- Realización de supuesto práctico: 50%
- Examen: 50%

- El alumnado que opte por la modalidad de EU a partir de la segunda convocatoria podrá realizar únicamente las actividades de evaluación que no hubiera superado ya por EC.

#### **Estrategia Evaluativa**

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB10], [CG10], [CG4], [RA5], [T18]	Examen final	50,00 %
Trabajos y proyectos	[CG10], [CG4], [RA5], [T18]	Proyectos desarrollados	50,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Los estudiantes que superen esta asignatura serán capaces de:

- Diseñar e implementar sistemas de automatización y control.
- Seleccionar componentes para la parte operativa (sensores, actuadores) y para la parte de mando (PLCs, módulos, ..)
- Procesar la información y programar sistemas automatizados.
- Desarrollar y documentar proyectos de automatización.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede 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	Conceptos generales de planificación de proyectos: gestión de tiempo y recursos. Conceptos básicos de proyectos de automatización Reparto de proyectos y formación de grupos	3.00	4.50	7.50
Semana 2:	Tema 1	Técnicas de gestión de requisitos. Herramientas. Aplicación práctica de las técnicas al problema propuesto por parte de los/las estudiantes	3.00	4.50	7.50
Semana 3:	Tema 1	Aplicación práctica de las técnicas al problema propuesto por parte de los/las estudiantes Elaboración y exposición del primer documento evaluable.	3.00	4.50	7.50
Semana 4:	Tema 2	Propiedades básicas de los sensores y actuadores. Repaso de los principales sensores y actuadores en el entorno industrial.	3.00	4.50	7.50
Semana 5:	Tema 2	Demostración práctica en el laboratorio. Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes	3.00	4.50	7.50

Semana 6:	Tema 2 Tema 3	Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes Presentación de los modelos de PLC disponibles para la ejecución de la asignatura Criterios de selección de PLC, módulos, etc	3.00	4.50	7.50
Semana 7:	Tema 3	Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes Elaboración y exposición del segundo documento evaluable.	3.00	4.50	7.50
Semana 8:	Tema 4	Estudio de paquetes de modelado y simulación de procesos industriales	3.00	4.50	7.50
Semana 9:	Tema 4	Programación en Grafcet	3.00	4.50	7.50
Semana 10:	Tema 4	Programación en Grafcet Desarrollo del código necesario para resolver el problema planteado	3.00	4.50	7.50
Semana 11:	Tema 4	Programación en Lenguaje de Contactos	3.00	4.50	7.50
Semana 12:	Tema 4	Programación en Lenguaje de Contactos Desarrollo del código necesario para resolver el problema planteado	3.00	4.50	7.50
Semana 13:	Tema 4	Desarrollo del código necesario para resolver el problema planteado	3.00	4.50	7.50
Semana 14:	Tema 4	Validación en el laboratorio del código implementado Elaboración y exposición del tercer documento evaluable.	3.00	4.50	7.50
Semana 15:	Semanas 15 a 16	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado	3.00	4.50	7.50
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
Total			45.00	67.50	112.50