

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

## **Máster Universitario en Ingeniería Industrial**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Programación de Sistemas Automáticos  
(2018 - 2019)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Asignatura:</b> Programación de Sistemas Automáticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Código:</b> 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:<br/><b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área/s de conocimiento:<br/><b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b><br/><b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></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

|                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Profesor/a Coordinador/a:</b> SILVIA ALAYON MIRANDA                                                                                                                                                                   |                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Todos</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> |                                                                                                         |
| Tutorías Primer cuatrimestre:                                                                                                                                                                                            |                                                                                                         |
| <b>Horario:</b><br><br>Martes y Miércoles de 11.00 a 1400. Este horario puede variar por necesidades docentes, en cuyo caso se avisará con antelación al alumnado                                                        | <b>Lugar:</b><br><br>Despacho en la 2ª planta del edificio de la ETSII, el último despacho del pasillo. |
| Tutorías Segundo cuatrimestre:                                                                                                                                                                                           |                                                                                                         |

**Horario:**

Martes y Miércoles de 11.00 a 1400. Este horario puede variar por necesidades docentes, en cuyo caso se avisará con antelación al alumnado

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 845056**
- Correo electrónico: **salayon@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Lugar:**

Despacho en la 2ª planta del edificio de la ETSII, el último despacho del pasillo.

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

- Grupo: **Todos**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**

Tutorías Primer cuatrimestre:

**Horario:**

Martes y Jueves de 16:00 a 19:00. Este horario puede variar por necesidades docentes.

**Lugar:**

Laboratorio de Computadoras y Control, edf. Física, planta 0

Tutorías Segundo cuatrimestre:

**Horario:**

Martes y Jueves de 16:00 a 19:00. Este horario puede variar por necesidades docentes.

**Lugar:**

Laboratorio de Computadoras y Control, edf. Física, planta 0

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 318287**
- Correo electrónico: **camartin@ull.edu.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### 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, en el que aplicarán los conceptos teóricos que se detallan a continuación:

TEMA 1: 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.
- Aplicación práctica de las técnicas al problema propuesto por parte de los/las estudiantes

TEMA 2: Estudio y diseño de la parte operativa del sistema de automatización

- Propiedades básicas de los sensores y actuadores.
- Repaso de los principales sensores y actuadores en el entorno industrial.
- Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes

TEMA 3: Estudio y diseño de la parte de mando del sistema de automatización

- Presentación de los modelos de PLC disponibles para la ejecución de la asignatura
- Criterios de selección de PLC, módulos, etc
- Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes

TEMA 4: Aplicación de técnicas de programación de autómatas

- Programación en Grafset - Guía Gemma
- Programación en Lenguaje de Contactos
- Desarrollo del código necesario para resolver el problema planteado a los/las estudiantes

**TEMA 5: 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

**TEMA 6: Análisis de costes**

- Realización de presupuestos para proyectos de automatización
- 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.

- Presentación de hitos de ejecución del proyecto propuesto
- Consulta de bibliografía específica en inglés

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

**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         | [CG4]                               |
| Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio) | 32,00              | 0,00                      | 32,0        | [CB10], [CG4], [CG10], [TI8], [RA5] |
| Realización de trabajos (individual/grupal)                              | 2,00               | 28,50                     | 30,5        | [CB10], [CG4], [CG10], [TI8], [RA5] |
| Estudio/preparación de clases teóricas                                   | 0,00               | 4,50                      | 4,5         | [CB10], [CG4], [CG10], [TI8], [RA5] |
| Estudio/preparación de clases prácticas                                  | 0,00               | 34,50                     | 34,5        | [CB10], [CG4], [CG10], [TI8], [RA5] |

|                       |      |      |       |                                        |
|-----------------------|------|------|-------|----------------------------------------|
| Asistencia a tutorías | 5,00 | 0,00 | 5,0   | [CB10], [CG4], [CG10],<br>[TI8], [RA5] |
| Total horas           | 45.0 | 67.5 | 112.5 |                                        |
| Total ECTS            |      |      | 4,50  |                                        |

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Diseño y aplicaciones con autómatas programables / Joan Domingo Peña ... [et al.] (2003) Editorial: [Barcelona] : Editorial UOC, 2003
- 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

### Bibliografía Complementaria

- Introducción a la ingeniería industrial / Richard C. Vaughn (1988) Edición: 2a. ed. Editorial: Barcelona [etc.] : Reverté, 1988

### Otros Recursos

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

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.

#### EVALUACIÓN CONTINUA:

Se llevará a cabo evaluando dos aspectos diferentes:

- Por cada hito alcanzado en el proyecto los estudiantes deben generar un documento y exponer su trabajo en una presentación oral
- A lo largo de la asignatura se llevarán a cabo varios cuestionarios y preguntas prácticas de respuesta corta para realizar un seguimiento del proceso de aprendizaje

#### EVALUACIÓN ALTERNATIVA:

El modelo de evaluación alternativo a la evaluación continua, para cada convocatoria, de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, será por medio de un examen final en los períodos reservados al efecto al final de cada cuatrimestre, que se recogerán en el calendario académico.

#### Estrategia Evaluativa

| Tipo de prueba             | Competencias                        | Criterios                                                                        | Ponderación |
|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Pruebas de respuesta corta | [CB10], [CG4], [CG10], [TI8], [RA5] | Cuestionarios y preguntas prácticas de respuesta corta                           | 30 %        |
| Trabajos y proyectos       | [CB10], [CG4], [CG10], [TI8], [RA5] | Elaboración y presentación oral de las distintas partes que componen el proyecto | 70 %        |

#### 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.<br>Conceptos básicos de proyectos de automatización<br>Reparto de proyectos y formación de grupos | 3.00                        | 4.50                      | 7.50  |
| Semana 2:           | Tema 1 | Técnicas de gestión de requisitos. Herramientas.<br>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<br>Elaboración y exposición del primer documento evaluable.                             | 3.00                        | 4.50                      | 7.50  |

|            |                  |                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |
|------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Semana 4:  | Tema 2           | Propiedades básicas de los sensores y actuadores.<br>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.<br>Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes                                                                                         | 3.00 | 4.50 | 7.50 |
| Semana 6:  | Tema 2<br>Tema 3 | Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes<br>Presentación de los modelos de PLC disponibles para la ejecución de la asignatura<br>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<br>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<br>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<br>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<br>Elaboración y exposición del tercer documento evaluable.                                                                                      | 3.00 | 4.50 | 7.50 |
| Semana 15: | Tema 5           | Realización de presupuestos para proyectos de automatización<br>Aplicación al problema propuesto por parte de los/las estudiantes<br>Elaboración y exposición del cuarto documento evaluable.         | 3.00 | 4.50 | 7.50 |



|                    |  |                                                                                     |       |       |        |
|--------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|
| Semana 16 a<br>18: |  | Examen final (sólo en el caso de que no se haya<br>superado la evaluación continua) | 0.00  | 0.00  | 0.00   |
| Total              |  |                                                                                     | 45.00 | 67.50 | 112.50 |