

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Automatización Industrial Avanzada  
(2019 - 2020)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Automatización Industrial Avanzada</b>	Código: <b>339394201</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li> <li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-12)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b> <b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> <li>- Curso: <b>4</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>6,0</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 (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Cursar Automatización y Control Industrial.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>MARTA SIGUT SAAVEDRA</b>
- Grupo: <b>Teoría (GT1)</b>
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>MARTA</b></li> <li>- Apellido: <b>SIGUT SAAVEDRA</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: **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	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	2ª planta - Primero a mano derecha
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	2ª planta - Primero a mano derecha

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 - AN.4A ESIT	2ª planta - Primero a mano derecha
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	2ª planta - Primero a mano derecha

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

**Profesor/a: ROBERTO LUIS MARICHAL PLASENCIA**

- Grupo: **Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2,GP3)**

**General**

- Nombre: **ROBERTO LUIS**
- Apellido: **MARICHAL PLASENCIA**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922 84 5239**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **rlmarpla@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	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Zona de Despachos
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Zona de Despachos

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		Martes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Zona de Despachos
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Zona de Despachos

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

<b>Profesor/a: JOSE IGNACIO ESTEVEZ DAMAS</b>						
- Grupo: <b>Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2,GP3)</b>						
<b>General</b> - Nombre: <b>JOSE IGNACIO</b> - Apellido: <b>ESTEVEZ DAMAS</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>922 31 82 63</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>iesteve@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		Miércoles	16:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	48
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	48
Observaciones: Cualquier cambio en el horario o lugar de tutorías se comunicará a través de la página. <a href="https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/joseignacioestevzdamas/">https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/joseignacioestevzdamas/</a> : comprobar siempre las incidencias						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	20:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	48
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	48
Observaciones: Cualquier cambio en el horario o lugar de tutorías se comunicará a través de la página. <a href="https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/joseignacioestevzdamas/">https://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/joseignacioestevzdamas/</a> : comprobar siempre las incidencias						

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

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial.**  
Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

## 5. Competencias

### Específicas

**29** - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

### Generales

**T9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Transversales

**O6** - Capacidad de resolución de problemas.

**O9** - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

**O15** - Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

### Básicas

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### CONTENIDOS TEÓRICOS:

- Profesores: Marta Sigut Saavedra

- Temas:

TEMA 1. NORMA IEC1131-3. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

TEMA 2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN GRAFCET

TEMA 3. REPASO DE DISEÑO DE CONTROLADORES BÁSICOS

TEMA 4. METODOLOGÍA DE DISEÑO BASADA EN LA GUÍA GEMMA

- Profesores: Roberto Luis Marichal Plasencia

- Temas:

TEMA 5. PROGRAMACIÓN AVANZADA DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES: LENGUAJE EN LISTA DE INSTRUCCIONES Y LENGUAJES GRÁFICOS

TEMA 6. APLICACIONES PARA LA SUPERVISIÓN Y EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN: SISTEMAS SCADA

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Profesores: Roberto Luis Marichal Plasencia, José Ignacio Estévez Damas

- Cuaderno de ejercicios de programación de autómatas.
- Práctica de implementación de controladores básicos en una planta real con autómatas programables.
- Práctica de automatización de la planta FESTO.
- Práctica de implementación de las comunicaciones entre las estaciones de la planta FESTO.

Los temas 1, 3 y 6 se impartirán de forma teórica, aplicando posteriormente los conocimientos adquiridos a la resolución de prácticas de laboratorio. El resto de temas que componen los contenidos de la asignatura se abordarán mediante clases teóricas (conceptos y resolución de problemas) y prácticas de laboratorio.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Consulta de documentación en inglés
- Redacción en inglés de las conclusiones del informe de la práctica de implementación de controladores básicos en una planta real con autómatas programables

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La asignatura consta de clases teóricas y prácticas. En las primeras se impartirán los contenidos conceptuales y tendrán lugar tanto en aulas de teoría como de prácticas ya que la asignatura requiere el manejo de software y equipos. En las sesiones de prácticas el alumnado trabajará tanto aspectos conceptuales como procedimentales: resolución de problemas prácticos, manipulación de equipos, programación y manejo de aplicaciones informáticas. Las actividades teóricas y las prácticas se verán reforzadas por las tutorías algunas de las cuáles serán en el aula de teoría y otras en el laboratorio.

El trabajo autónomo del alumnado consistirá en el estudio de material necesario para la comprensión de los contenidos, la resolución de problemas, el desarrollo de programas y diseños, y la elaboración de informes técnicos.

### 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	35,00	0,00	35,0	[29], [O6], [CB2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	18,00	0,00	18,0	[29], [T9], [O6], [O9], [O15], [CB2]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	40,00	40,0	[29], [T9], [O6], [CB2]

Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[29], [O9], [O15], [CB2]
Preparación de exámenes	0,00	35,00	35,0	[29], [T9], [O6], [CB2]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[29], [T9], [O6], [O15], [CB2]
Asistencia a tutorías	3,00	0,00	3,0	[29], [CB2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 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  
 Diseño y aplicaciones con autómatas programables. Autor: D. Peña, ISBN: 84-8429-029-8. Editorial: UOC 2003.

### Bibliografía Complementaria

Ingeniería de Control Moderna. Autor: K. Ogata. ISBN:970-17-0048-1. Editorial: Prentice Hall  
 Sistemas de Control en Ingeniería. Autor: P.H.Lewis. ISBN: 84-8322-124-1. Editorial: Prentice Hall  
 Sistemas de Control Moderno. Autor: R.C. Dorf, R.H. Bishop. ISBN: 8420544019 Editorial: Pearson Prentice Hall  
 Sistema HMI/SCADA para la supervisión y control de plantas industriales: aplicación a planta didáctica de procesado y clasificación de piezas FESTO. Autor: Alejandro Santana Rodríguez. Universidad de La Laguna, 2007.

### Otros Recursos

#### SOFTWARE:

- Software para programación de autómatas programables S7-200 Y S7-300 de Siemens en KOP y AWL (Step 7 Microwin)

#### HARDWARE:

- Autómatas programables S7-200 Y S7-300 de Siemens
- Aula de ordenadores
- Planta de traslado, manipulación y almacenaje de piezas del fabricante FESTO
- Planta de control

## 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 (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

En virtud del Reglamento actual, la evaluación de la asignatura es continua y se realizará conforme a lo siguiente:

a. La asistencia regular a las clases prácticas es obligatoria para poder acogerse a esta modalidad de evaluación. Se permite un máximo de dos faltas de asistencia debidamente justificadas.

b. Las pruebas de evaluación serán las que se relacionan a continuación:

1. Dos pruebas objetivas de carácter individual realizadas en la hora de clase a mitad y al final del cuatrimestre:

El resto de pruebas se realizarán en grupos pequeños, aunque la calificación tendrá siempre carácter individual, valorándose el trabajo que cada estudiante realiza en el laboratorio:

2. Realización y entrega del diagrama de GRAFCET correspondiente a alguna/s estaciones de la planta FESTO.

3. Realización y entrega de la guía GEMMA correspondiente a alguna/s estaciones de la planta FESTO.

4. Realización de una práctica demostrativa de control de una planta con autómatas programables.

5. Automatización de alguna/s estaciones de la planta FESTO empleando el lenguaje KOP.

6. Implementación de las comunicaciones entre las estaciones de la planta FESTO.

Además, en las primeras sesiones de prácticas se llevará a cabo un repaso de la programación de los autómatas S7-200.

Tanto la asistencia a dichas sesiones como la entrega de la/s tarea/s que se marquen en estas sesiones serán obligatorias aunque, al tratarse de un repaso, la calificación obtenida no tendrá efecto en la nota final de la asignatura.

Las actividades grupales (2-6) se podrán evaluar tanto a través de la ejecución de los códigos en el laboratorio y la correspondiente explicación por parte de los estudiantes (cuando proceda) como a través de los informes de prácticas entregados en tiempo y forma (cuando proceda). En este caso, se podrá citar a los grupos o a sus integrantes individualmente para la explicación del trabajo entregado.

De cara a la evaluación de las actividades grupales (2-6), se valorará positivamente tanto el grado de autonomía mostrado por el alumnado como la antelación con la que se entreguen dichas actividades.

No se exige una nota mínima en ninguna de las ellas.

Evaluación alternativa:

Si el alumnado no se evalúa de forma continua, en la prueba final debe evaluarse de cada una de las partes de la asignatura mediante la realización de las pruebas que el profesor le indique, en la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico. Dicha prueba se realizará en el laboratorio en el que se hayan realizado las prácticas de la asignatura.

**IMPORTANTE:** El alumnado que opte por la evaluación alternativa en lugar de por la evaluación continua deberá solicitar la prueba final a la persona que coordina la asignatura con 10 días de antelación con respecto a la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico.

Evaluación del 5% de inglés:

La evaluación de las conclusiones del informe de la práctica demostrativa de control de una planta con autómatas programables contempla la evaluación del inglés en esta asignatura.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[29], [O6], [CB2]	El alumno responde de forma adecuada a cuestiones y problemas concretos de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. - Prueba individual realizada a mitad del cuatrimestre: 10% - Prueba individual realizada al final del cuatrimestre: 10%	20,00 %
Trabajos y proyectos	[29], [T9], [O6], [O9], [O15], [CB2]	El proyecto / práctica realizada cumple con los objetivos especificados en su enunciado y ha sido desarrollado conforme a unos requerimientos de calidad y utilizando adecuadamente los métodos exigidos. - Trabajo de laboratorio sobre la planta FESTO (automatización del funcionamiento y comunicaciones): 25% - Diagramas de GRAFCET (funcionamiento): 10% - Guía GEMMA (funcionamiento): 10%	45,00 %
Informes memorias de prácticas	[29], [T9], [O9], [O15], [CB2]	El informe técnico es realizado haciendo un uso adecuado de los recursos explicados, y recoge de forma precisa y clara el trabajo realizado. - Informe práctica Control con autómatas programables (conclusiones en inglés): 5% - Informe diagramas de GRAFCET: 2% - Informe guía GEMMA: 8%	15,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[29], [O6], [O9], [CB2]	Se valorará la capacidad de cada alumno para poner en funcionamiento el sistema desarrollado, supervisarlos y realizar el mantenimiento que se requiera. - Ejecución de los códigos sobre la planta FESTO: 20%	20,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Una vez que hayan aprobado la asignatura, el alumnado:

- Será capaz de diseñar un controlador básico e implementarlo en un PLC para controlar una planta.
- Será capaz de automatizar una planta real siguiendo un proceso de diseño basado en la guía GEMMA.
- Estará familiarizado con la programación de PLCs mediante lista de instrucciones y lenguajes gráficos.
- Estará familiarizado con los principales conceptos y terminología de los sistemas SCADA.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo de las 15 semanas del 2º cuatrimestre (siendo las semanas 16-18 las correspondientes a la evaluación) según la estructura general que se expone a continuación:

- 2 horas a la semana de clases de teoría impartidas en el aula de clase o, cuando así se requiera para el mejor entendimiento de los conceptos explicados, en el laboratorio. 1 de estas horas será de tutorías en el aula de clase.
- 2 horas a la semana de prácticas de simulación o con planta real impartidas en el laboratorio. 2 de estas horas serán de tutorías en el laboratorio.

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	-Presentación de la asignatura -Acceso al aula virtual y formación de grupos de prácticas	4.00	3.50	7.50
Semana 2:	2	-Norma IEC1131-3. Lenguajes de programación -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 3:	2	-El lenguaje de programación GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 4:	2 y 3	-El lenguaje de programación GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 5:	4	-El lenguaje de programación GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 6:	4	-Metodología de diseño basada en la guía GEMMA -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.50
Semana 7:	4	-Metodología de diseño basada en la guía GEMMA -Sesión de laboratorio -Entrega de los diagramas de GRAFCET por grupo pequeño + Informe	4.00	3.50	7.50
Semana 8:	4 y 5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio -Prueba individual de la parte I (temas 1, 2 y 4) en el aula de clase	4.00	3.50	7.50

Semana 9:	5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio	4.00	8.50	12.50
Semana 10:	5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio -Evaluación en el laboratorio de la programación de una estación de la planta FESTO por grupo pequeño	4.00	8.50	12.50
Semana 11:	5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio -Entrega de la guía GEMMA por grupo pequeño + Informe	4.00	9.00	13.00
Semana 12:	5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio	4.00	9.00	13.00
Semana 13:	5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Evaluación en el laboratorio de la programación de la otra estación de la planta FESTO por grupo pequeño	4.00	9.00	13.00
Semana 14:	6	-Sistemas SCADA -Entrega del informe de implementación del controlador PID con autómatas programables	4.00	9.00	13.00
Semana 15:	6	-Prueba individual de la parte II (temas 5 y 6) realizada en el aula de clase -Evaluación en el laboratorio de las comunicaciones entre estaciones de la planta FESTO por grupo pequeño	4.00	9.00	13.00
Semana 16 a 18:		Evaluación y trabajo autónomo del alumnado que opta por la evaluación alternativa (examen final)	0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00