

# Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:**

**Automatización Industrial Avanzada**

Curso Académico 2017-2018



### 1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Automatización Industrial Avanzada

Código: 339394201

- Centro: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Titulación: **Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**
- Plan de Estudios: **2010 (publicado en 12-12-2011)**
- 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: **4**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Cuatrimestral**
- Créditos ETCS: **6.0**
- Horario: **[http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios\\_11/es](http://www.ull.es/view/centros/singind/Horarios_11/es)**
- Dirección web de la asignatura: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)**

### 2. Requisitos para cursar la asignatura

Cursar Automatización y Control Industrial.

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARTA SIGUT SAAVEDRA

- Grupo: **Teoría (GT1)**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**
- Lugar Tutoría: **Despacho en la 2ª planta en el edificio de la ETSII**
- Horario Tutoría: **Miércoles y Jueves de 10:00h a 13:00h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922845039**
- Correo electrónico: **[marsigut@ull.es](mailto:marsigut@ull.es)**
- Dirección web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Profesor/a : ROBERTO LUIS MARICHAL PLASENCIA

- Grupo: **Teoría (GT1) y Prácticas (GP1,GP2,GP3)**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de Sistemas y Automática**
- Lugar Tutoría: **Despacho en la 2ª planta en el edificio de la ETSII**
- Horario Tutoría: **Martes 10:00 a 12:00 y Viernes 9:00 a 13:00h. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922 84 5039**
- Correo electrónico: **[rmarpla@ull.es](mailto:rmarpla@ull.es)**

- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : PEDRO A. TOLEDO DELGADO**

- Grupo: **Prácticas (GP1,GP2,GP3)**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Arquitectura y Tecnología de Computadores**
- Lugar Tutoría: **Despacho en la 2ª Planta de la Torre Profesor Agustín Arévalo.**
- Horario Tutoría: **Martes, de 16:00h. a 19:00h y Viernes de 10:00 a 13:00.** En el aula virtual se dispondrá de un **enlace a la herramienta Calendar de Google para solicitar tutorías (se debe acceder a la misma desde la cuenta [ull.edu.es](http://ull.edu.es) del alumno).** En dicho horario se podrán ver las horas disponibles (no ocupadas por otros alumnos) y las modificaciones que se puedan producir en este horario por circunstancias puntuales, las cuales también serán avisadas en el aula virtual de la asignatura y/o en la puerta del despacho.
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318276**
- Correo electrónico: **pedro.toledo@ull.edu.es**
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

**Profesor/a : CARINA SOLEDAD GONZALEZ GONZALEZ**

- Grupo: **Teoría (GT1)**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Arquitectura y Tecnología de Computadores**
- Lugar Tutoría: **Laboratorio de ISAATC. Planta 0. Edificio de Física y Matemáticas, aunque puede cambiar si así lo requiere la actividad docente. Incidencias: <http://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/carinal>**
- Horario Tutoría: **Miércoles y Jueves de 16:30 a 19:30.** El horario de tutoría es el especificado aunque por **necesidades docentes podría cambiar a lo largo del curso. Incidencias: <http://sites.google.com/a/isaatc.ull.es/carinal>**
- Teléfono (despacho/tutoría): **922318284**
- Correo electrónico: **cjgonza@ull.es**
- Dirección web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

#### 4. Contextualización de la asignatura en el Plan de Estudios

- Bloque Formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial.**
- Perfil Profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

#### 5. Competencias

##### 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.

##### 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.

## 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

- Profesores: Carina Soledad González González

- Temas:

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

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Profesores: Roberto Luis Marichal Plasencia, Pedro Antonio Toledo Delgado

-Práctica de implementación de controladores básicos en una planta real con autómatas programables.

-Práctica de automatización de la planta FESTO.

-Práctica de implementación de la guía GEMMA en la planta FESTO.

-Cuaderno de ejercicios de programación de autómatas.

Los temas 1 y 3 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

- Profesores: Marta Sigut Saavedra, Roberto Luis Marichal Plasencia, Pedro Antonio Toledo Delgado, Carina Soledad González González

- Consulta de documentación en inglés

- Redacción en inglés del informe de prácticas de la planta FESTO

## 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 alumno 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 alumno 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		35	[CB2], [T9], [O6]
Clases prácticas (aula / salas de demostraciones / prácticas laboratorio)	18.00		18	[CB2], [T9], [29], [O6], [O9], [O15]
Estudio/preparación de clases teóricas		40.00	40	[CB2], [T9], [29], [O6]
Estudio/preparación de clases prácticas		15.00	15	[CB2], [29], [O9], [O15]
Preparación de exámenes		35.00	35	[CB2], [T9], [29], [O6]
Realización de exámenes	4.00		4	[CB2], [T9], [29], [O6], [O15]
Asistencia a tutorías	3.00		3	[CB2], [29]
Total horas	60	90	150	
		Total ECTS	6	

## 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

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

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 la primera convocatoria, la calificación se basará en la evaluación continua, que 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 alumno 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 autómata programable.
5. Automatización de alguna/s estaciones de la planta FESTO empleando el lenguaje KOP.

6. Implementación de alguno/s estados de la guía GEMMA en alguna de las estaciones de la planta FESTO empleando el lenguaje AWL.

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 alumnos (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 los alumnos individualmente para la explicación del trabajo entregado.

De cara a la evaluación de las actividades grupales (2-6), se valorará positivamente el grado de autonomía mostrado por los alumnos.

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, la ponderación que se detalla en la tabla refleja el balance adecuado entre los criterios de evaluación, que también se describen allí. No se exige una nota mínima en ninguna de las actividades.

Tal y como se recoge en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, y dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, la calificación sólo puede basarse en la realización de las prácticas. Por tanto, la asignatura sólo podrá superarse en la convocatoria de junio por evaluación continua, no siendo por tanto necesario establecer criterios para una evaluación alternativa.

Estrategia Evaluativa			
TIPO DE PRUEBA	COMPETENCIAS	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas	[CB2], [29], [O6]	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%
Trabajos y Proyectos	[CB2], [T9], [29], [O6], [O9], [O15]	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: 20%  - Diagramas de GRAFCET (funcionamiento): 10% - Guía GEMMA (funcionamiento): 10%	40%
Informe memorias de prácticas	[CB2], [T9], [29], [O9], [O15]	El informe técnico es realizado haciendo un uso adecuado de los recursos explicados, y recoge de	20%

		<p>forma precisa y clara el trabajo realizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de la planta FESTO: 5%</li> <li>- Informe práctica Control: 5%</li> <li>- Informe diagramas de GRAFCET: 2%</li> <li>- Informe guía GEMMA: 8%</li> </ul>	
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	[CB2], [29], [O6], [O9]	<p>Se valorará la capacidad de cada alumno para poner en funcionamiento el sistema desarrollado, supervisar y realizar el mantenimiento que se requiera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de los códigos sobre la planta FESTO: 20%</li> </ul>	20%

## 10. Resultados de aprendizaje

Una vez que hayan aprobado la asignatura, los alumnos:

- Serán capaces de diseñar un controlador básico e implementarlo en un PLC para controlar una planta.
- Serán capaces de automatizar una planta real siguiendo un proceso de diseño basado en la guía GEMMA.
- Estarán familiarizados con la programación de PLCs mediante lista de instrucciones y lenguajes gráficos.
- Estarán familiarizados 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.

2º 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	3.00	3.50	6.5



		de prácticas			
<b>Semana 2:</b>	2	-Norma IEC1131-3. Lenguajes de programación -Sesión de laboratorio	3.00	3.50	6.5
<b>Semana 3:</b>	2	-El lenguaje de programación GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 4:</b>	2 y 3	-El lenguaje de programación GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 5:</b>	4	-El lenguaje de programación GRAFCET -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 6:</b>	4	-Metodología de diseño basada en la guía GEMMA -Sesión de laboratorio	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 7:</b>	4	-Metodología de diseño basada en la guía GEMMA -Sesión de laboratorio - Prueba individual de la parte I (temas 1, 2 y 4) en el aula de clase	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 8:</b>	4 y 5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio -Entrega de los diagramas de GRAFCET	4.00	3.50	7.5
<b>Semana 9:</b>	5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio	3.00	3.50	6.5
<b>Semana 10:</b>	5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio -Entrega de la guía GEMMA	3.00	3.50	6.5
<b>Semana 11:</b>	3	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio	4.00	4.00	8
<b>Semana 12:</b>	5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Sesión de laboratorio	4.00	4.00	8
<b>Semana 13:</b>	5	-El lenguaje de programación Lista de instrucciones (S7-200 y S7-300) -Prueba de ejecución en el laboratorio	4.00	4.00	8
<b>Semana 14:</b>	6	-Sistemas SCADA	4.00	4.00	8
<b>Semana 15:</b>	6	-Sistemas SCADA	4.00	4.00	8

		-Prueba individual de la parte II (temas 5 y 6) realizada en el aula de clase -Prueba de ejecución de la planta FESTO en el laboratorio			
<b>Semanas 16 a 18:</b>		Evaluación y trabajo autónomo del alumnado:  -Entrega de informes de prácticas y evaluación de los mismos	4.00	35.00	39
<b>Total horas</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>