



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2015/16

**44519 - AUTOMATISMOS Y CONTROL**

**CENTRO:** 105 - *Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles*

**TITULACIÓN:** 4042 - *Grado en Ingeniería Mecánica*

**ASIGNATURA:** 44519 - *AUTOMATISMOS Y CONTROL*

**CÓDIGO UNESCO:** 3311      **TIPO:** *Obligatoria*      **CURSO:** 2      **SEMESTRE:** 2º *semestre*

**CRÉDITOS ECTS:** 4,5      **Especificar créditos de cada lengua:**      **ESPAÑOL:** 4,5      **INGLÉS:**

## SUMMARY

## REQUISITOS PREVIOS

Informática y Programación

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

### Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Da a conocer el concepto de proceso, sistema o planta.

Analiza los elementos fundamentales para poder controlar un sistema, como son, los sensores, los actuadores y los dispositivos de control, haciéndose un énfasis especial en los autómatas programables.

Describe los principales lenguajes para la programación de autómatas y para capacitar al alumno en la programación de los mismos.

Estudia la integración de los sistemas de control en redes para su control y monitorización remota.

### Competencias que tiene asignadas:

Competencias específicas

MC6: Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

Competencias relacionadas con la titulación

T3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

Competencias genéricas/transversales/nucleares

G3: COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA Comunicarse de forma oral y escrita con

otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G4: TRABAJO EN EQUIPO Ser capaz de trabajar como miembro de un entorno y equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

G5: USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión ordenador.

G6: APRENDIZAJE AUTÓNOMO Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

N1: Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2: Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

## Objetivos:

El objetivo global de la asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos básicos para identificar los elementos necesarios para la automatización de un proceso. Que sea capaz de saber si el proceso en cuestión puede ser controlado con un autómatas, y en caso positivo dotarlo de las herramientas necesarias para su programación. Por último también será capaz de integrar el autómatas en el sistema de control.

## Contenidos:

Concepto de sistemas.  
Automatismos combinacionales, secuenciales, concurrentes.  
Sistemas dinámicos de eventos discretos.  
Técnicas de automatización.  
Sistemas SCADA  
Autómatas programables y controles numéricos

Estos contenidos se desarrollan de la siguiente forma:

Bloque 1: Concepto de automatización

Tema 1: INTRODUCCIÓN AL CONTROL INDUSTRIAL

- 1.1 Conceptos básicos
- 1.2 Controles en lazo abierto y lazo cerrado
- 1.3 Señales analógicas y digitales

Tema 2: SISTEMAS COMBINACIONALES Y SECUENCIALES

- 2.1 Álgebra de Boole
- 2.2 Sistemas combinacionales
- 2.3 Sistemas secuenciales

### Tema 3: SISTEMAS DE CONTROL

- 3.1 Control cableado
- 3.2 Control por autómatas
- 3.3 Control por ordenador
- 3.4 Control distribuido
- 3.5 Sistemas domóticos

### Tema 4: ELABORACIÓN DE AUTOMATISMOS

- 4.1 Especificaciones
- 4.2 Identificación de entradas y salidas
- 4.3 Elección del lenguaje de programación
- 4.4 Guía de programación

### Bloque 2: El autómata programable

### Tema 5: PROGRAMACIÓN BÁSICA

- 5.1 Equivalencia de los automatismos cableados y el lenguaje de esquema de contactos
- 5.2 Programación utilizando puertas lógicas
- 5.3 Instrucciones básicas
- 5.4 Ejemplos de programación

### Tema 6: PROGRAMACIÓN POR GRÁFICOS DE MANDO ESTADO / TRANSICIÓN (GRAFCET)

- 6.1 Elementos básicos
- 6.2 Acciones
- 6.3 Reglas de evolución
- 6.4 Estructuras
- 6.5 Implementación en autómatas

### Tema 7: PROGRAMACIÓN CON VARIABLES ANALÓGICAS

- 7.1 Tipos de variables analógicas
- 7.2 Instrucciones básicas
- 7.3 Salidas moduladas en ancho de pulso (PWM)

### Tema 8: EL AUTÓMATA PROGRAMABLE

- 8.1 Lugar en el sistema de control
- 8.2 Tipos de autómatas (Compactos, Modulares)
- 8.3 Unidades de entrada y salida
- 8.4 Arquitectura interna (CPU, Buses)
- 8.5 Funcionamiento interno (ciclo de programa, funciones de autodiagnóstico, ...)
- 8.6 Alimentación del autómata, unidades de E/S y equipos auxiliares

### Tema 9: CONFIABILIDAD DE LOS AUTÓMATAS PROGRAMABLES

- 9.1 Confiabilidad de los sistemas controlados por autómatas programables
- 9.2 Autómatas programables de elevada confiabilidad

### Bloque 3: El autómata en la red

### Tema 10: BUSES DE CAMPO

- 10.1 El problema del cableado
- 10.2 Conexión de sensores y actuadores al autómata
- 10.3 Mayor información desde sala de control
- 10.4 Ventajas y desventajas frente al cableado tradicional

## Tema 11: RED DE PLANTA

- 11.1 Comunicación múltiples autómatas con múltiples ordenadores
- 11.2 Posibilidad de controlar y programar los autómatas remotamente

## Tema 12: SISTEMAS SCADA

- 12.1 Control desde un ordenador de autómatas de varios fabricantes
- 12.2 Control remoto de procesos
- 12.3 Almacenamiento de datos, cálculos complejos
- 12.4 Monitorización y control de procesos remotamente por internet

## Bloque 4: PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN

### Tema 13: SENSORES Y ACTUADORES

- 13.1 Tipos de sensores
- 13.2 Tipos de actuadores
- 13.3 Cableado, tipo de señales, conexión por bus, ...

### Tema 14: DESARROLLO DE PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN

- 14.1 Especificaciones (Contrato)
- 14.2 Estimación de entradas y salidas
- 14.3 Elección del tipo de automatización
- 14.4 Puesta en servicio
- 14.5 Documentación

## Metodología:

Se basa en la enseñanza presencial realizada por el profesor-alumno y el no presencial por parte del alumno.

El trabajo presencial consiste esencialmente clases: teóricas, prácticas de aula y prácticas de laboratorio.

El trabajo no presencial incluye: tareas teóricas y prácticas.

## Evaluación:

### Criterios de evaluación

-----

La evaluación del trabajo del estudiante y de las competencias adquiridas, se realizará valorando convenientemente las actividades desarrolladas en el sistema de evaluación.

### Sistemas de evaluación

-----

El conjunto de actividades que se tiene en cuenta en la evaluación de la asignatura son los siguientes:

- AE1. Valoración de ejercicios prácticos en aula.
- AE2. Trabajo de laboratorio.
- AE3. Memorias de las actividades de laboratorio.
- AE4. Exámenes.

### Criterios de calificación

-----

La valoración de cada una de las actividades de evaluación se muestra desglosada a continuación:

AE1. Valoración de ejercicios prácticos en aula. (1,0 punto ) (Para valoración es necesaria una asistencia mínima del 80% a las sesiones de problemas)

Planteamiento y presentación. (Máx. 33%)

Desarrollo. (Máx. 33%)

Resultado. (Máx. 33%)

AE2. Trabajo de laboratorio. (1,0 punto )(Para valoración es necesaria una asistencia mínima del 80% a las sesiones de prácticas)

Asistencia y participación en laboratorio.(Máx. 50%)

Habilidades en la utilización del instrumental.(Máx. 50%)

AE3. Memorias de las actividades de laboratorio. (1,0 punto)(Para valoración es necesaria una asistencia mínima del 80% a las sesiones de prácticas)

Presentación y estructuración de las memorias. (Máx. 20%)

Contenidos. (Máx. 40%)

Representación de gráficas y tablas S.I.(Máx. 20%)

Conclusiones.(Máx. 20%)

AE4. Exámenes. (7 puntos).

Calificación de la convocatoria ordinaria, extraordinaria y especial.

Para aprobar la asignatura es necesario tener aprobada cada una de las partes:

Problemas (AE1)

Prácticas (AE2+AE3)

Examen (AE4)

Las notas de problemas y prácticas se guardarán siempre que estén aprobadas durante dos años. Esto siempre teniendo en cuenta el artículo 19 del REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE LAS COMPETENCIAS ADQUIRIDAS POR EL ALUMNADO EN LOS TÍTULOS OFICIALES, TÍTULOS PROPIOS Y DE FORMACIÓN CONTINUA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Realización de trabajos tanto individuales como en grupo sobre temas relacionados con la actividad profesional.

Se realizarán un mínimo de cuatro prácticas de laboratorio. En las clases de aula se resolverán problemas prácticos de programación de automatismos.

Los contextos profesionales se tendrán en cuenta en la realización de estas tareas.

Todo ello irá enmarcado dentro del contexto de la demanda actual de la Ingeniería Técnica Industrial.

#### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

1ª Semana:

Presencial = Tema 1 (teoría 1 H) + Prácticas laboratorio tema 1 (2H).

No presencial = Tema 1 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (4,5H).

2ª Semana:

Presencial = Tema 2 (teoría 1 H) + Prácticas aula tema 1 (1H)

No presencial = Tema 2 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (1,5H).

3ª Semana:

Presencial = Tema 3 (teoría 1 H) + Prácticas aula tema 2 (1H)+ Prácticas laboratorio temas 1 y 2

(2H).

No presencial = Tema 3 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (4,5H).

4ª Semana:

Presencial = Tema 4 (teoría 1 H) + Prácticas aula tema 3 (1H)

No presencial = Tema 4 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (1,5H).

5ª Semana:

Presencial = Tema 5 (teoría 1 H) + Prácticas aula tema 4 (1H)+ Prácticas laboratorio temas 3 y 4 (2H).

No presencial = Tema 5 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (4,5H).

6ª Semana:

Presencial = Tema 6 (teoría 1 H) + Prácticas aula tema 5 (1H)

No presencial = Tema 6 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (1,5H).

7ª Semana:

Presencial = Tema 7 (teoría 1 H) + Prácticas aula tema 6 (1H)+ Prácticas laboratorio temas 5 y 6 (2H).

No presencial = Tema 7 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (4,5H).

8ª Semana:

Presencial = Tema 8 (teoría 1 H) + Prácticas aula tema 7 (1H)

No presencial = Tema 8 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (1,5H).

9ª Semana:

Presencial = Tema 8 (teoría 1 H) + Prácticas aula tema 7 (1H)+ Prácticas laboratorio tema 7 (2H).

No presencial = Tema 8 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (4,5H).

10ª Semana:

Presencial = Tema 9 (teoría 1 H) + Prácticas aula temas 5, 6 y 7 (1H)

No presencial = Tema 9 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (1,5H).

11ª Semana:

Presencial = Tema 10 (teoría 1 H) + Prácticas aula temas 5, 6 y 7 (1H)+ Prácticas laboratorio temas 5, 6 y 7 (2H).

No presencial = Tema 10 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (4,5H).

12ª Semana:

Presencial = Tema 11 (teoría 1 H) + Prácticas aula temas 5, 6 y 7 (1H)

No presencial = Tema 11 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (1,5H).

13ª Semana:

Presencial = Tema 12 (teoría 1 H) + Prácticas aula temas 5, 6 y 7 (1H)+ Prácticas laboratorio temas 5, 6 y 7 (2H).

No presencial = Tema 12 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (4,5H).

14ª Semana:

Presencial = Tema 13 (teoría 1 H) + Prácticas aula temas 5, 6 y 7 (1H)

No presencial = Tema 13 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (1,5H).

15ª Semana:

Presencial = Tema 14 (teoría 1 H) + Prueba parte práctica (1H)

No presencial = Tema 14 teoría (1,5 H) + Trabajos/Problemas (3H).

Prueba parte teórica: Presencial = (2H)

### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

- Laboratorio de Autómatas.
- Autómatas programables y software de simulación.
- Presentaciones multimedia.
- Fuentes bibliográficas.

Todo ello irá enmarcado dentro del contexto de la demanda actual de la Ingeniería Técnica Industrial.

### **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

1. Introducción al estudiante en el concepto de sistemas.
2. Conocimiento sobre automatismos combinacionales, secuenciales y concurrentes.
3. Introducción sistemas dinámicos de eventos discretos.
4. Conocimiento y aplicación de técnicas de automatización.
5. Introducción a los automatismos industriales y métodos de especificación funcional.
6. Conocimiento y aplicación de métodos de especificación funcional.
7. Introducción a sistemas SCADA y técnicas de diseño de aplicación SCADA.

### **Plan Tutorial**

#### **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

En los despachos del equipo docente en los horarios establecidos para tal fin.

#### **Atención presencial a grupos de trabajo**

En tutorías grupales.

#### **Atención telefónica**

En los despachos del equipo docente en los horarios establecidos para tal fin.

#### **Atención virtual (on-line)**

A través del Campus Virtual de la asignatura se subirá todo aquel material que se considere oportuno (temas presentaciones PPT artículos vídeos etc.) para que el alumno sea capaz de asimilar los contenidos contemplados en el programa y pueda desarrollar todas las capacidades planteadas.

### **Datos identificativos del profesorado que la imparte.**

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Santiago Garcia-Alonso Montoya**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Ámbito:** 520 - Ingeniería De Sistemas Y Automática

**Área:** 520 - Ingeniería De Sistemas Y Automática

**Despacho:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928451272 **Correo Electrónico:** [santiago.garciaalonso@ulpgc.es](mailto:santiago.garciaalonso@ulpgc.es)

**Dr./Dra. José Juan Feo García**

**Departamento:** 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Ámbito:** 520 - Ingeniería De Sistemas Y Automática

**Área:** 520 - Ingeniería De Sistemas Y Automática

**Despacho:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928451260 **Correo Electrónico:** [jose.feo@ulpgc.es](mailto:jose.feo@ulpgc.es)

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Autómatas programables: entorno y aplicaciones /

*Enrique Mandado Pérez...[et al.].*

*Thomson,, Madrid : (2004)*

8497323289

---

### [2 Básico] Ingeniería de la automatización industrial /

*Ramón Piedrafita Moreno.*

*Ra-Ma,, Madrid : (2004) - (2ª ed. amp. y act.)*

8478976043

---

### [3 Recomendado] Autómatas programables /

*Albert Mayol i Badía.*

*Marcombo,, Barcelona : (1988)*

842670672X

---

### [4 Recomendado] Electrónica digital: álgebra de Boole, circuitos combinacionales y secuenciales, automatismos, memorias /

*Luis Miguel Cuesta García, Antonio José Gil Padilla, Fernando Remiro Domínguez.*

*, McGraw-Hill, Madrid, (1995)*

8476158432

---

### [5 Recomendado] Programmable logic controllers /

*W. Bolton.*

*Elsevier,, Amsterdam [etc.] : (2009) - (5th ed.)*

9781856177511