



# Grado en Ingeniería Mecatrónica 28836 - Automatización avanzada e ingeniería de control

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

## Información básica

---

### Profesores

- Pedro Pablo Huerta Abad -

### Recomendaciones para cursar esta asignatura

El desarrollo de la asignatura "Automatización Avanzada e Ingeniería de Control" exige poner en juego conocimientos y estrategias procedentes de asignaturas relacionadas con Automatización e Informática Industrial. Motivo por el cual es conveniente que el alumno haya cursado esta asignatura en el semestre anterior.

### Actividades y fechas clave de la asignatura

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollan las actividades siguientes:

1.-Actividades genéricas presenciales:

- Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se estime necesario.
- Clases prácticas: Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.
- Prácticas de laboratorio: Los alumnos trabajarán en grupos, y realizarán unas prácticas planteadas y tutorizadas por el profesor, al finalizar las mismas realizarán un informe o memoria explicativa de las mismas.

2.-Actividades genéricas no presenciales

- Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.
- Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.
- Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc...
- Preparación de las prácticas de laboratorio, elaboración de los guiones e informes correspondientes.
- Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

3.-Actividades autónomas tutorizadas:

- Aunque tendrán un carácter presencial se han tenido en cuenta a parte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo supervisión del profesor.

4.-Actividades de refuerzo:

- De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser individuales o grupales, controlándose su realización a través del mismo.

El horario semanal de la asignatura se encontrará publicado de forma oficial en <http://www.eupla.unizar.es/index.php/secretaria/informacion-academica/horarios-de-clase-y-servicios>.

Las fechas de la prueba global de evaluación serán las publicadas de forma oficial en <http://eupla.unizar.es/index.php/secretaria/informacion-academica/distribucion-de-examenes>

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Comprender conceptos relacionados con la automatización y el control industrial.
- 2:** Programar y poner en marcha sistemas basados en PLC's, Scadas y sistemas robotizados.
- 3:** Adquirir fundamentos de comunicaciones industriales.
- 4:** Realización e interpretación de planos y esquemas en función de la normativa y simbología apropiada.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Automatización Avanzada e ingeniería de Control es una asignatura optativa de 6 créditos ECTS ubicada en el segundo semestre del cuarto curso.

Estos 6 créditos equivalen a 150h totales de trabajo por parte del alumno, que estarán repartidas del siguiente modo:

- 60h presenciales (clases teóricas, prácticas, problemas...)
- 90h no presenciales (resolución de problemas, elaboración dossier prácticas, estudio...)

Básicamente esta asignatura tratará de la configuración, programación y puesta en marcha de sistemas de control "discreto" y la monitorización de los mismos mediante sistemas Scada para procesos industriales.

Así mismo se trabajarán e implementarán redes industriales configuradas con buses comerciales ( Profibus, Profinet ...)

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Los objetivos fundamentales de la asignatura los podemos dividir en dos tipos Teóricos y Prácticos.

Los contenidos teóricos persiguen que el alumno conozca y maneje con soltura los conceptos necesarios para el análisis y

desarrollo de controles de distintos procesos industriales.

- Definir el concepto de sistema de control e identificar y distinguir las variables que actúan sobre el proceso.

En cuanto a los contenidos prácticos, básicamente lo que se busca es que el alumno se desenvuelva en el manejo de materiales industriales presentes en el mercado así como en la programación y configuración necesaria para implementar distintos controles en procesos reales

- Comprender y manejar software específico para la configuración de sistemas HMI y Scadas

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura “Automatización Avanzada e Ing. De Control”, forma parte del Grado de Ingeniería Mecatrónica que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Común. Se trata de una asignatura de cuarto curso ubicada en el segundo semestre y de carácter optativo con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Dicha asignatura da una visión profunda de los sistemas de control, las comunicaciones industriales, configuración de sistemas Scada de una forma práctica.

Habilitando al estudiante para el análisis, desarrollo y puesta en funcionamiento de distintos procesos en el ámbito industrial.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:**  
(GI03) Conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a las nuevas situaciones.
- 2:**  
(GI04) Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial y en particular en el ámbito de la electrónica Industrial.
- 3:**  
(GI06) El manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- 4:**  
(GC02) Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones.
- 5:**  
(GC03) La abstracción y el razonamiento lógico.
- 6:**  
(GC04) Aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.
- 7:**  
(GC05) Evaluar alternativas.
- 8:**  
(GC06) Adaptarse a la rápida evolución de las tecnologías.
- 9:**  
(GC08) Localizar información técnica, así como su comprensión y valoración.
- 10:**  
(GC14) Comprender el funcionamiento y desarrollar el mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas.
- 11:**  
(GC16) Configurar, simular, construir y comprobar prototipos de sistemas electrónicos y mecánicos.
- 12:**  
(EI06) Conocimiento sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- 13:**  
(EE11) Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Al superar esta asignatura el alumno adquiere la capacidad para el análisis de distintos procesos industriales poniendo de manifiesto sus principales características, así mismo el alumno estará capacitado para plantear soluciones de control y elegir la más adecuada en cada situación, configurar los equipos o sistemas que intervienen en el control o automatización.

Podrá proponer soluciones que mejoren o aumenten la eficacia de sistemas ya existentes. Con esto el proceso industrial se ve claramente beneficiado, obteniendo resultados al reducir costes y/o incrementar calidades de producto.

---

## **Evaluación**

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

La evaluación es el elemento básico en todo el proceso de enseñanza- aprendizaje, puesto que es el único mecanismo que permite, en cualquier momento de un periodo educativo, detectar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje propuestos y ,si procede, aplicar las correcciones precisas.

La evaluación debe entenderse como un proceso continuo e individualizado a lo largo de todo el periodo de enseñanza-aprendizaje, valorando prioritariamente las capacidades y habilidades de cada alumno, así como los rendimientos de los mismos.

El proceso evaluativo incluirá dos tipos de actuación:

- Un sistema de evaluación continua, que se realizará a lo largo de todo el periodo de aprendizaje.
- Un a prueba global de evaluación, que refleja la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del periodo de enseñanza.

Estos procesos valorativos se realizarán a través de:

- Observación directa del alumno para conocer su actitud frente a la asignatura y el trabajo que esta exige (atención en clase, realización de trabajos encomendados, resolución de problemas y cuestiones, participación activa en el aula, etc...)
- Observación directa de las habilidades y destrezas en el trabajo de laboratorio.
- Realización periódica de pruebas escritas y/o prácticas para valorar el grado de conocimientos adquiridos.

#### **1:** SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

El sistema de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

- |  |     |
|--|-----|
| • Actividades individuales en clase                    | 10% |
| • Prácticas de laboratorio                             | 20% |
| • Ejercicios cuestiones teóricas y trabajos propuestos | 10% |
| • Pruebas evaluatorias escritas y/o prácticas          | 60% |

#### **2:**

## PRUEBA GLOBAL DE EVALUACIÓN FINAL

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido partícipe de dicha metodología de evaluación.

- |   |     |
|---|-----|
| • Prácticas de laboratorio                              | 20% |
| • Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos | 10% |
| • Prueba escrita  | 30% |
| • Prueba práctica                                       | 40% |

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50%.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación continua, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas evaluatorias escritas y pruebas evaluatorias prácticas, las hayan realizado podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación final.

Esto es válido en cualquiera de las dos convocatorias oficiales dentro del mismo curso académico.

**3:**

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre el alumno y el profesor. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

- Clases teóricas: Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y relacionándolos entre sí.
- Clases prácticas: El profesor expone y ayuda en el uso y manejo del software necesario para la configuración y programación de dispositivos de control (PLC's)
- Prácticas de laboratorio: Los alumnos realizarán, en grupos, ensayos, mediciones, montajes etc, en los laboratorios y siguiendo un guion proporcionado por el profesor.
- Tutorías individuales: Serán realizadas en el departamento, mediante una atención personalizada al alumno con el objetivo de resolver las dudas y dificultades que encuentran los alumnos. Estas tutorías pueden realizarse de manera presencial o virtual.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Implica la participación activa del alumno, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

Actividades genéricas presenciales

- Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.
- Clases prácticas: Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.
- Prácticas de laboratorio: Los alumnos en grupos realizarán esta actividad tutorizada o supervisada por el profesor.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150h de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

El grado de experimentalidad considerado es "elevado".

Desarrollando por carga horaria las actividades del alumno en esta asignatura son:

- 25h de clase magistral (exposición teórica )
- 25h de prácticas de laboratorio ( sesiones de 2h)
- 10h pruebas evaluatorias (escritas y prácticas)
- 90h estudio personal.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El horario para la realización de las clases magistrales así como el de realización de prácticas será establecido por el centro al principio de cada curso. ( Este horario se publicará en la web del centro)

El resto de actividades (Entrega de prácticas, pruebas evaluatorias etc...) se planificará en función de los grupos necesarios y se comunicará a los alumnos con la suficiente antelación al comenzar el curso.

## Contenidos

### Contenidos de la asignatura indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

- Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.
- Se desarrolló un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa especificado.

Contenidos teóricos

#### 1.- Comunicaciones Industriales

- Normas físicas
- Técnicas de control de flujo.
- Topología de redes

#### 2.- Redes de comunicación industrial AS-i

#### 3.- Redes de comunicación industrial PROFIBUS

#### 4.- Redes de comunicación industrial PROFINET

#### 5.- Introducción a la supervisión

#### 6.- SCADAS

- Terminología. Monitorización y dispositivos de adquisición de datos

Contenidos prácticos

#### 1.- Red Profibus-DP

- PLC (S7-300) como maestro y ET200 como esclavo

## 2.- WinccFlexible

- Introducción
  - Tipos de paneles de operador
  - Creación de un proyecto
  - Establecer conexiones ó parámetros de comunicación.
- Variables
  - Creación de variables. Tipos de datos y direccionamiento.
- Imágenes
  - Creación de imágenes. Imágenes del sistema
  - Navegación entre imágenes.
  - Campos de texto.
  - Campos de entrada/salida: numéricos, gráficos y simbólicos.
  - Librerías gráficas.
  - Uso de botones, interruptores, barras y otras funciones.
- Gestión de avisos
- Recetas
- Transferir configuraciones
  - Actualización del sistema operativo de un panel de operador.
  - Transferir configuración.

## Recursos

### Materiales

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| • Presentaciones PPTX   | Digital/ Moodle  |
| • Manuales técnicos     | Digital / Moodle |
| • Herramientas Software | Pc´s Laboratorio |

## Bibliografía

### Bibliografía

- |  |               |
|--|---------------|
| • B Kuo: Sistemas de control automático                            | Pretince-Hall |
| • Ingeniería de control moderna /Katsuhiko Ogata 5ª edición Madrid | Pearsonon     |
| • Comunicaciones industriales /Vicente Guerrero, Luis Martinez     | Marcombo      |

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Guerrero, Vicente. Comunicaciones industriales / Vicente Guerrero, Luis Martínez, Ramón L. Yuste. - 1ª ed Barcelona : Marcombo, cop. 2010
- Kuo C. Benjamín.. Sistemas de control automático/Benjamin C. Kuo. - 7ª edición Pearson Educación, 1996
- Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna / Katsuhiko Ogata ; traducción Sebastián Dormido Canto, Raquel Dormido Canto ; revisión técnica Sebastián Dormido Bencomo ; revisión técnica para Latinoamérica Amadeo Mariani ... [et al.] . - 5ª ed. Madrid : Pearson Educación, D.L. 2010