

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Mecánica**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Automatización y Control Industrial  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Automatización y Control Industrial</b>	Código: <b>339402201</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 Mecánica</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2020 (Publicado en 2020-11-24)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> </ul> </li> <li>- Área/s de conocimiento:  <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b></li> <li><b>Ingeniería de Sistemas y Automática</b></li> </ul> </li> <li>- Curso: <b>2</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 de matrícula y calificación

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: MARTA SIGUT SAAVEDRA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Teoría</b></li> </ul>
<b>General</b> <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>
<b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922845039</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:marsigut@ull.es">marsigut@ull.es</a></b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.024
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.024
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		Lunes	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.024
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.024
Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						

<b>Profesor/a: JOSE MANUEL GONZALEZ CAVA</b>
- Grupo: <b>Prácticas</b>
<b>General</b> - Nombre: <b>JOSE MANUEL</b> - Apellido: <b>GONZALEZ CAVA</b> - Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b> - Área de conocimiento: <b>Arquitectura y Tecnología de Computadores</b>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922316502 - Ext. 6831**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jgonzalc@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	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096

Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o virtuales (a través de Google Meet). Se ruega reservar siempre la tutoría con antelación mediante correo electrónico. 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	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096

Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o virtuales (a través de Google Meet). Se ruega reservar siempre la tutoría con antelación mediante correo electrónico. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

<b>Profesor/a: RICARDO MESA CRUZ</b>						
- Grupo: <b>Teoría y prácticas</b>						
<b>General</b> - Nombre: <b>RICARDO</b> - Apellido: <b>MESA CRUZ</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>922845295</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>rmesacru@ull.es</b> - Correo alternativo: <b>ricardo.mesa@ull.edu.es</b> - 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		Lunes	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.105
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.105
Observaciones: Para facilitar la atención al alumnado de forma ordenada, el profesor dispone de un calendario para solicitud de tutorías, disponible accediendo con la cuenta institucional al siguiente enlace: <a href="https://goo.gl/VcBTfk">https://goo.gl/VcBTfk</a>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.105

Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.105
Observaciones: Para facilitar la atención al alumnado de forma ordenada, el profesor dispone de un calendario para solicitud de tutorías, accesible entrando mediante la cuenta institucional al siguiente enlace: <a href="https://goo.gl/VcBTfk">https://goo.gl/VcBTfk</a>						

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

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la rama Industrial**  
 Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

#### 5. Competencias

##### Específicas

**12** - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.

##### Generales

**T7** - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
**T9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

**O1** - Capacidad de análisis y síntesis.  
**O6** - Capacidad de resolución de problemas.  
**O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.  
**O9** - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.  
**O12** - Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.

##### 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.  
**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

#### 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Ricardo Mesa Cruz

#### CONTENIDOS TEÓRICOS:

##### TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL

En este bloque se introducen los conceptos fundamentales relativos a la automatización y al control de procesos industriales para dar al alumno una visión general de la asignatura.

##### TEMA 2. EL AUTÓMATA PROGRAMABLE

Definición de autómata programable. Características principales. Tipos de autómatas programables. El S7-1200 de Siemens. Arquitectura interna de un autómata programable: unidad central de proceso, memorias, interfaz de entrada/salida, alimentación. Modos de operación de un autómata programable. Ciclo de funcionamiento.

##### TEMA 3. PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES EN EL LENGUAJE DE ESQUEMA DE CONTACTOS (KOP)

Introducción a los lenguajes de programación de autómatas programables. El sistema Step 7. Sistema normalizado IEC 1131-3. Elementos básicos de KOP: contactos, bobinas y cuadros. Reglas para construir segmentos en serie y en paralelo. Repertorio de instrucciones del S7-1200. Metodología de programación orientada hacia las variables de estado interno. Ejemplos.

##### TEMA 4. SENSORES Y ACTUADORES

Definición de sensor. Características generales. Clasificación de sensores. Ejemplos de su utilización. Definición de actuador. Características generales. Clasificación de actuadores. Ejemplos de su utilización.

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Prácticas de programación en lenguaje KOP con autómatas S7-1200 de Siemens.

- Profesora: Marta Sigut Saavedra

#### CONTENIDOS TEÓRICOS:

##### TEMA 5. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL

Introducción. Historia del control automático. Ejemplos de sistemas de control. Diseño de sistemas de control. Sistemas en lazo abierto y en lazo cerrado.

##### TEMA 6. MODELADO DE SISTEMAS CONTINUOS

Introducción al modelado de sistemas continuos. Representación interna y externa. Ecuaciones diferenciales de sistemas físicos. La transformada de Laplace. La función de transferencia. Modelos de diagramas de bloques.

##### TEMA 7. RESPUESTA TEMPORAL Y FRECUENCIAL DE SISTEMAS CONTINUOS

Introducción a la respuesta temporal de sistemas continuos. Señales de entrada de prueba. Comportamiento de un sistema de primer orden. Comportamiento de un sistema de segundo orden. Introducción a la respuesta frecuencial de sistemas continuos. Gráficas de la respuesta en frecuencia: polares y logarítmicas. Diagramas de Bode. Especificaciones del comportamiento en el dominio de la frecuencia: frecuencia de resonancia y ancho de banda.

##### TEMA 8. ESTABILIDAD

El concepto de estabilidad. El criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz. Estabilidad relativa de los sistemas de control con realimentación: margen de fase y margen de ganancia.

##### TEMA 9. REGULADORES BÁSICOS. CONTROLADOR PID

Análisis del error en régimen permanente. Especificaciones de diseño. El controlador on-off. El controlador PID. Reglas de sintonía de controladores PID: reglas de Ziegler-Nichols.

- Profesor: José Manuel González Cava

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Prácticas de simulación en lenguaje MATLAB/Octave.

**Actividades en inglés:**

Las actividades y evaluación en inglés están contenidos dentro de las prácticas de la asignatura. La evaluación de dichas prácticas contemplará, por tanto, la evaluación del inglés en esta asignatura.

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

- Consulta bibliográfica.
- Los guiones de prácticas estarán en inglés.

**7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante**

**Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado**

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

**Descripción**

La metodología docente de la asignatura consistirá en lo siguiente:

- Clases teóricas (2 horas a la semana), en las que se explicarán los conceptos y herramientas básicos del temario. Para ello se combinarán las tradicionales clases de pizarra con el uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección. El alumnado podrá consultar y descargarse el material relativo a la asignatura en el Aula Virtual.
- Clases prácticas (2 horas a la semana). Se distinguen 2 tipos de actividades:
  - o En el aula de clase (1 hora a la semana). Se realizarán problemas y ejercicios prácticos para cuya resolución el alumnado deberá aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.
  - o En aula de ordenadores y/o el laboratorio (1 hora a la semana). Siempre que sea posible disponer de un aula de ordenadores adecuadamente dotada, se realizarán prácticas de simulación en las que el alumnado empleará distintas herramientas software para la resolución de problemas de automatización y control.

En las clases prácticas de la parte de Control se empleará una metodología de “aula invertida” (flipped classroom). El alumnado dispondrá de una serie de vídeos, que irán estando visibles de forma progresiva, en los que el profesor explica cómo usar la herramienta informática (Matlab/Octave) y cómo aplicarla a la resolución de problemas relacionados directamente con el control de procesos industriales. Los estudiantes deberán ver dichos vídeos y practicar con la herramienta informática en las horas de trabajo autónomo, siempre antes de asistir a la sesión de prácticas, en la que se les plantearán ejercicios relacionados con el contenido de los vídeos.

El aula virtual se utilizará para poner a disposición del alumnado las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

**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 o de problemas a grupo completo	35,00	0,00	35,0	[CB3], [CB2], [O6], [O1], [T9], [T7], [12]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	8,00	0,00	8,0	[CB3], [CB2], [O9], [O8], [O6], [T9], [T7], [12]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	40,00	40,0	[CB3], [CB2], [O1], [T7], [12]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[CB3], [CB2], [O12], [O9], [O8], [O6], [O1], [T9], [T7], [12]
Preparación de exámenes	0,00	35,00	35,0	[CB3], [CB2], [O8], [O6], [12]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CB3], [CB2], [O6], [O1], [T7], [12]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	3,00	0,00	3,0	[CB3], [CB2], [O12], [O1], [T7], [12]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	10,00	0,00	10,0	[CB3], [CB2], [O9], [O8], [O6], [T9], [T7], [12]
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  
 Ingeniería de Control Moderna. Autor: K. Ogata. ISBN: 970-17-0048-1. Editorial Prentice Hall  
 Modern Control Systems. Autor: R.C. Dorf. ISBN: 0-201-05319-5. Editorial Addison Wesley

### Bibliografía Complementaria

Sistemas de Control en Ingeniería. Autor: P.H. Lewis. ISBN: 84-8322-124-1. Editorial Prentice Hall  
 Teoría de Sistemas. Autores: P. Albertos y J. Aracil. ISBN: 84-2053-571-0. Editorial Prentice Hall  
 Apuntes de Control Automático. Autores: L. Acosta, J.A. Méndez, M. Sigut, S. Torres y G.N. Marichal. ISBN: 84-6888-018-3

#### Otros Recursos

- Software:

- MATLAB. Se trata de un software matemático que ofrece un entorno de desarrollo integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio (lenguaje M). El paquete MATLAB dispone de dos herramientas adicionales que expanden sus prestaciones, a saber, Simulink (plataforma de simulación multidominio) y GUIDE (editor de interfaces de usuario - GUI). Además, se pueden ampliar las capacidades de MATLAB con las cajas de herramientas (toolboxes); y las de Simulink con los paquetes de bloques (blocksets).

- GNU Octave. Se trata de un software de distribución libre. GNU Octave es un lenguaje de alto nivel, inicialmente pensado para la computación numérica. Octave proporciona una interfaz de línea de comandos para resolver problemas lineales y no lineales de manera numérica, y desarrollar otros experimentos numéricos utilizando para ello un lenguaje que en su mayoría es compatible con Matlab.

- TIA Portal. Se trata de un software para la programación en KOP del autómatas S7-1200 de Siemens.

- Hardware:

- Aula de ordenadores.

- Autómatas programables S7-1200 de Siemens.

## 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 que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.

#### **Evaluación continua (EC):**

La evaluación continua consiste, según la Memoria de Verifica/Modifica para la titulación, en las siguientes pruebas:

- Pruebas de desarrollo (PD), consistentes en:
  - Prueba de desarrollo 1 (PD1), correspondiente a la parte de Automatización, con un peso del 40% en la nota final obtenida.
  - Prueba de desarrollo 2 (PD2), correspondiente a la parte de Control, con un peso del 40% en la nota final obtenida.
- Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas (Prácticas), consistentes en:
  - Prácticas 1 (PR1), correspondiente a la parte de Automatización, con un peso del 10% en la nota final obtenida.
  - Prácticas 2 (PR2), correspondiente a la parte de Control, con un peso del 10% en la nota final obtenida.

#### **Calendario de celebración de las pruebas de evaluación:**

- La prueba PD1 consistirá en un examen escrito de la parte de Automatización y se realizará a mitad del cuatrimestre.
  - La prueba PD2 consistirá en un examen escrito de la parte de Control y se realizará coincidiendo con la fecha del examen de convocatoria.
  - Las prácticas (PR1 y PR2) se realizarán a lo largo del cuatrimestre. La evaluación tendrá lugar en el laboratorio. El profesorado propondrá en las diferentes sesiones de prácticas una serie de ejercicios que el/la estudiante deberá resolver. La evaluación reflejará la adecuación de la solución propuesta por el/la estudiante a las especificaciones impuestas por el profesorado.
- La modalidad de evaluación continua se extenderá en la segunda convocatoria. Por lo tanto:

- las calificaciones obtenidas en la EC, tanto en las prácticas como en las pruebas de desarrollo, se guardarán para el resto de convocatorias del curso académico,
- la segunda convocatoria podrá utilizarse para recuperar únicamente las pruebas de evaluación continua no superadas en la primera convocatoria de la asignatura.

En relación a la evaluación continua, conforme al artículo 4.7 del REC "se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50 % de la evaluación continua, salvo en los casos recogidos en el artículo 5.6". Por lo tanto, una vez realizado cualquier conjunto de actividades cuya suma de ponderaciones alcance el 50% supone el agotamiento de la evaluación continua de la asignatura. Una vez agotada la evaluación continua la calificación en el acta no podrá ser "No presentado".

#### **Evaluación única (EU):**

Si el alumnado no se evalúa de forma continua (por las circunstancias que se describen en el REC), debe evaluarse de todo el contenido teórico y práctico de la asignatura. La evaluación única se compondrá de:

- Una prueba escrita (PD) que incluirá cuestiones teóricas y problemas, y que equivale a las pruebas PD1 y PD2 de la evaluación continua;
- Una prueba práctica (PR) donde se evaluarán contenidos prácticos de la asignatura, y que equivale a las pruebas PR1 y PR2 de la evaluación continua.

La prueba PD se realizará en la fecha designada para el examen de convocatoria. La prueba PR se realizará ese mismo día, siempre y cuando el laboratorio de prácticas esté disponible. En caso contrario, el profesorado convendrá con el alumnado implicado una fecha alternativa para su realización. La ponderación de las distintas pruebas de evaluación en la nota final (NF) de la asignatura es:  $NF = 0.80 \cdot PD + 0.20 \cdot PR$ .

**NOTA 1:** El alumnado deberá comunicar que se presenta a la evaluación única con 7 días de antelación con respecto a la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico.

**NOTA 2:** Para el alumnado que opte por la modalidad de EU, se tendrá en cuenta la evaluación de las actividades prácticas (PR1 y/o PR2) que hubiera realizado por evaluación continua, siempre y cuando se cumplan los requisitos establecidos para poder aprobar la asignatura, que se detallan a continuación.

#### **Requisitos mínimos para aprobar la asignatura:**

Independientemente de la modalidad de evaluación elegida (continua o única), los requisitos que se exigen para aprobar la asignatura son los siguientes:

- haber obtenido una nota mínima de 3,5 puntos en cada una de las cuatro actividades de evaluación (PD1, PD2, PR1, PR2),
- haber obtenido como nota global de prácticas ( $PR = (PR1 + PR2) / 2$ ) una nota mínima de 5 puntos,
- haber obtenido como nota global en las pruebas de desarrollo ( $PD = (PD1 + PD2) / 2$ ) una nota mínima de 5 puntos.

Si alguno de estos requerimientos mínimos no se cumpliera, la nota final máxima que se puede obtener será de 4.5 puntos. Por tanto la nota final (NF) se obtiene tras la aplicación de la siguiente fórmula, donde se consideran puntuaciones sobre 10.0 puntos:

- Si  $(PD1 \geq 3.5) \text{ Y } (PD2 \geq 3.5) \text{ Y } (PR1 \geq 3.5) \text{ Y } (PR2 \geq 3.5) \text{ Y } (PD \geq 5) \text{ Y } (PR \geq 5)$ ,  $NF = 0.80 \cdot PD + 0.20 \cdot PR$ .
- En caso contrario,  $NF = \min ( 4.5 ; 0.80 \cdot PD + 0.20 \cdot PR )$ .

#### **Evaluación del 5% de inglés:**

Las actividades y evaluación en inglés están contenidos dentro de las prácticas de la asignatura. La evaluación de dichas prácticas contemplará, por tanto, la evaluación del inglés en esta asignatura.

#### **Respecto a la conservación de actividades formativas prácticas del curso anterior:**

Independientemente de la modalidad de evaluación elegida (continua o única), y si así lo el estudiante lo desea:

- la calificación obtenida en las actividades PR1 y/o PR2 del curso anterior se trasladará al actual, siempre y cuando se cumplan los requisitos exigidos para poder aprobar la asignatura.

#### **Quinta o posteriores convocatorias:**

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CB3], [CB2], [O6], [O1], [12]	Dominio de los contenidos de la asignatura	80,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB3], [CB2], [O12], [O9], [O8], [T9], [T7], [12]	Asistencia a las sesiones prácticas Dominio de los contenidos prácticos de la asignatura así como de las herramientas empleadas Capacidad para trabajar en equipo Valoración de una actitud participativa	20,00 %

### 10. Resultados de Aprendizaje

Una vez que hayan aprobado la asignatura, el alumnado:

- Será capaz de resolver un problema de automatización de dificultad media empleando el lenguaje de esquema de contactos (KOP).
- Estará familiarizado con los sensores y actuadores más comúnmente utilizados a nivel industrial.
- Dominará la terminología propia del campo del control de procesos.
- Será capaz de resolver problemas relacionados con el análisis, el modelado y el control (estrategia PID) de sistemas continuos, lineales e invariantes en el tiempo.
- A nivel básico, tener la capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La asignatura se desarrolla a lo largo del 2º cuatrimestre según la estructura que se expone a continuación:

- 2 horas a la semana de clases de teoría impartida en el aula de clase.
- 1 hora de problemas en el aula en grupo grande impartida en el aula de clase.
- 1 hora de prácticas de simulación y/o de laboratorio en grupo reducido impartida en aula de ordenadores a asignar (en caso de estar disponible) y en los laboratorios del Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas.

\* La distribución de los temas por semana es orientativa, pudiendo 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:	Tema 1	-Presentación de la asignatura - Introducción a la automatización y al control industrial	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 2	- Introducción al autómatas programable - Ejemplos de automatización con autómatas programables	3.00	4.00	7.00
Semana 3:	Tema 3	- Programación en KOP	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	Tema 3	- Programación en KOP - Resolución de problemas en KOP - Práctica introductoria al manejo de los autómatas S7-1200	4.00	4.00	8.00
Semana 5:	Tema 3	- Resolución de problemas en KOP - Práctica de resolución de un problema concreto con el autómatas S7-1200	4.00	4.00	8.00
Semana 6:	Tema 4	- Sensores - Ejemplos del uso de sensores - Práctica de resolución de un problema concreto con el autómatas S7-1200	4.00	4.00	8.00
Semana 7:	Tema 4	- Sensores y actuadores - Ejemplos del uso de actuadores - Práctica evaluable de resolución de un problema concreto con el autómatas S7-1200	4.00	4.00	8.00
Semana 8:	Temas 4 y 5	- Tutoría presencial - Prueba objetiva 1 (temas 1-4) - Práctica evaluable de resolución de un problema concreto con el autómatas S7-1200 - Introducción a los sistemas de control	4.00	17.00	21.00
Semana 9:	Temas 5 y 6	- Introducción a los sistemas de control - Introducción al modelado de sistemas dinámicos - Ejercicios propuestos	3.00	4.00	7.00

Semana 10:	Tema 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a los diagramas de bloques y su simplificación</li> <li>- Ejercicios propuestos</li> <li>- Práctica de introducción al Matlab/GNU Octave y evaluación en el laboratorio (Todos los grupos)</li> </ul>	4.00	4.00	8.00
Semana 11:	Tema 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de la respuesta temporal de los sistemas dinámicos</li> <li>- Ejercicios propuestos</li> <li>- Práctica de introducción al Matlab/GNU Octave y evaluación en el laboratorio (Todos los grupos)</li> </ul>	4.00	4.00	8.00
Semana 12:	Tema 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de la respuesta frecuencial de los sistemas dinámicos</li> <li>- Ejercicios propuestos</li> <li>- Práctica de introducción al Matlab/GNU Octave y evaluación en el laboratorio (Todos los grupos)</li> </ul>	4.00	4.00	8.00
Semana 13:	Temas 8 y 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de la estabilidad de los sistemas lineales</li> <li>- Introducción a los reguladores básicos y análisis del error estacionario</li> <li>- Ejercicios propuestos</li> <li>- Realización y evaluación de la práctica de diagramas de bloques con Matlab/GNU Octave y evaluación en el laboratorio (Todos los grupos)</li> </ul>	4.00	4.00	8.00
Semana 14:	Tema 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis del error estacionario</li> <li>- Introducción al controlador Todo-nada</li> <li>- Introducción al control PID</li> <li>- Ejercicios propuestos</li> <li>- Realización y evaluación de la práctica de respuesta temporal con Matlab/GNU Octave y evaluación en el laboratorio (Todos los grupos)</li> </ul>	4.00	4.00	8.00
Semana 15:	Tema 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de los ejercicios propuestos sobre sintonización de controladores PID</li> <li>- Realización y evaluación de la práctica de control PID con Simulink/GNU Octave y evaluación en el laboratorio (Todos los grupos)</li> <li>- Tutoría presencial</li> </ul>	4.00	4.00	8.00
Semana 16 a 18:	EVALUACIÓN	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado	3.00	17.00	20.00
Total			60.00	90.00	150.00