

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

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

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Automatización y Control Industrial	Código: 339392104
<ul style="list-style-type: none"> - Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-12) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: <ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Informática y de Sistemas - Área/s de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> Arquitectura y Tecnología de Computadores Ingeniería de Sistemas y Automática - Curso: 2 - Carácter: Obligatoria - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés) 	

2. Requisitos de matrícula y calificación

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: LEOPOLDO ACOSTA SANCHEZ
<ul style="list-style-type: none"> - Grupo: Teoría (1,PA101)
General <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: LEOPOLDO - Apellido: ACOSTA SANCHEZ - Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática
Contacto <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922 31 82 64 - Teléfono 2: 679487120 - Correo electrónico: lcosta@ull.edu.es - Correo alternativo: leo@isaatc.ull.es - Web: www.campusvirtual.ull.es

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.036
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.036

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	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.036
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.036

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

Profesor/a: SILVIA ALAYON MIRANDA
- Grupo: Teoría (1,PA101)
General - Nombre: SILVIA - Apellido: ALAYON MIRANDA - Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática

Contacto

- Teléfono 1: **922 845056**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **salayon@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	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.112
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.112

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.112
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.112

Observaciones:

Profesor/a: JOSE MANUEL GONZALEZ CAVA

- Grupo:

<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: JOSE MANUEL - Apellido: GONZALEZ CAVA - Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área de conocimiento: Arquitectura y Tecnología de Computadores 						
<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922316502 - Ext. 6831 - Teléfono 2: - Correo electrónico: jgonzalc@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es 						
<p>Tutorías primer cuatrimestre:</p>						
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
<p>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.</p>						
<p>Tutorías segundo cuatrimestre:</p>						
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.

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

O5 - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

O6 - Capacidad de resolución de problemas.

O7 - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

O8 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

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

Módulo I: Introducción a la Automatización de Procesos Industriales

- Profesorado: Silvia Alayón Miranda, José Manuel González Cava.

- Temas

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. 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.

TEMA 3. EL AUTÓMATA PROGRAMABLE

Definición de autómata programable. Características principales. Tipos de autómatas programables. Autómatas 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 4. PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES EN EL LENGUAJE DE ESQUEMA DE CONTACTOS (KOP)

Introducción a los lenguajes de programación de autómatas programables. El Step 7. Elementos básicos del Lenguaje de Contactos: contactos, bobinas y cuadros. Temporizadores y Contadores. Reglas para construir segmentos en serie y en paralelo. Estrategias de programación. Ejemplos de programación.

Contenidos prácticos:

-Prácticas de programación con autómatas de Siemens. Automatización de plantas industriales simuladas de diversa complejidad.

Módulo II: Introducción al Control Industrial

- Profesor/a: Leopoldo Acosta Sánchez, José Manuel González Cava.

- Temas

TEMA 5. INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE SISTEMAS

Revisión histórica. Componentes de un sistema de control. Concepto de realimentación

TEMA 6. MODELADO Y ANÁLISIS DE SISTEMAS CONTINUOS EN EL DOMINIO TEMPORAL

Modelado de sistemas. Transformada de Laplace. Propiedades. Función de transferencia. Representación de los sistemas. Respuesta temporal. Estabilidad en el dominio temporal. Diagrama de bloques. Simplificación de diagramas de bloques.

TEMA 7. ANÁLISIS DE SISTEMAS CONTINUOS EN EL DOMINIO FRECUENCIAL

Respuesta Frecuencial. Estudio de la Estabilidad en el dominio frecuencial

TEMA 8. TÉCNICAS BÁSICAS DE CONTROL DE SISTEMAS

Estructura de control. Controlador Todo-Nada. Errores en régimen permanente. Especificaciones de diseño. Controlador PID. Rechazo de perturbaciones. Ejemplos de sistemas de control.

Contenidos prácticos:

-Prácticas Introducción al Matlab y/u Octave.

-Demostración de un sistema real de Control

-Práctica simulación de sistemas I. Interconexión de varios bloques.

-Práctica simulación de sistemas II. Respuesta temporal.

-Práctica simulación de sistemas II. Respuesta en frecuencia.

-Práctica Controlador PID.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Profesorado: todos

- Consulta bibliográfica.
- Manejo de herramienta informática 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)
Aula invertida - Flipped Classroom, Aprendizaje basado en Problemas (PBL)

Descripción

Se procurará, en la mayoría de los temas, seguir la metodología de "aula invertida", es decir, que el profesorado pone a disposición materiales de los temas (vídeo, lecturas, etc.) que deben ser estudiados por el alumnado antes de clases teóricas. Las clases teóricas (grupo grande) se dedicarán a resolver dudas y cuestiones, así como realizar ejemplos y problemas para reforzar los contenidos previamente estudiados.

Las prácticas de la parte de Automatización se centrarán en el uso de los autómatas programables. Para cada sesión práctica se planteará al estudiante, con suficiente antelación, un problema de automatización. El estudiante debe diseñar una solución y llevarla al laboratorio preparada, para comprobar su validez programando los autómatas del laboratorio.

Al final de la parte de Automatización se realizará una visita externa a un entorno industrial local, para poder ver cómo funciona un sistema automatizado real y relacionar este comportamiento con los conocimientos adquiridos.

En las clases prácticas de la parte de Control se empleará también 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 la profesora explica cómo usar la herramienta informática (Matlab u 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.

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], [O7], [O6], [O5], [T9], [T7], [12]

Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	6,00	0,00	6,0	[CB3], [CB2], [O8], [O6], [O5], [T9], [12]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	40,00	40,0	[CB3], [CB2], [O7], [O6], [O5], [T7], [12]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [12]
Preparación de exámenes	0,00	35,00	35,0	[CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [T7], [12]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [T7], [12]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	3,00	0,00	3,0	[CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [T7], [12]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	12,00	0,00	12,0	[CB3], [O8], [O6], [O5], [T9], [12]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- "Autómatas Programables".
Autor: J. Balcells y J.L Romeral. ISBN: 8426710891. Ed: Marcombo
- "Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones". E. Mandado et al. ISBN: 84-9732-328-9. Ed. Thomson
- "INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA" Katsuhiko Ogata. Prentice Hall, 1998
- "SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL" Benjamin C. Kuo. CECSA (Prentice-Hall), 1996

Bibliografía Complementaria

- "PRINCIPLES AND PRACTICE OF AUTOMATIC PROCESS CONTROL" . C. Smith, A. Corripio. John Wiley & Sons, 1985
- "RETROALIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE CONTROL" Distefano, Stubberud and Williams. Schaum-Mcgraw-Hill. 1992

Otros Recursos

- Apuntes de automatización y de control automático

- Software:

TIA Portal. Software para la programación de los autómatas de Siemens.

Octave. Software libre para modelización, análisis y diseño de sistemas de control.

Matlab: Software de programación y cálculo numérico empleado para el modelado, análisis y diseño de sistemas de control.

- Hardware:

Autómatas programables S7-1200 de Siemens.

Sistemas reales.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), modificado parcialmente en Consejo de Gobierno el 31 de mayo de 2023, o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente. En virtud de dicho reglamento, todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura, salvo el que se acoja a la evaluación única, lo que tendrá que ser comunicado por el propio alumnado antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40% de la evaluación continua (ver art. 5.5 del REC), o excepcionalmente por circunstancias sobrevenidas (ver art. 5.7 del REC).

Evaluación continua (EC):

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Trabajos prácticos individuales y/o en grupo de la parte de Automatización (15%)
2. Trabajos prácticos individuales y/o en grupo de la parte de Control (15%)
3. Examen de teoría de la parte de Automatización (35%)
4. Examen de teoría de la parte de Control (35%)

Para el cálculo de la calificación final de acuerdo a la ponderación indicada, el alumnado deberá obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10 en cada una de las 4 partes consideradas. En caso de que no se alcanzara alguno de estos requisitos, la calificación será de Suspenso (4,5).

- Se realizarán dos pruebas objetivas, ponderándose cada una de ellas con un 35% de la calificación final:

- Prueba objetiva 1 (parte de Automatización): se realizará a mitad del cuatrimestre
- Prueba objetiva 2 (parte de Control): se realizará coincidiendo con la fecha del examen de convocatoria

- En la modalidad de EC la asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria. Aquellos estudiantes que no asistan a alguna sesión de prácticas y no presenten el correspondiente justificante obtendrán en dicha práctica la calificación de 0 puntos.

- En caso de que, aplicando la ponderación indicada anteriormente, la nota global sea igual o mayor que 5,0 puntos, los estudiantes no podrán presentarse a subir nota en la EU.

- Las calificaciones obtenidas en la EC, tanto en los trabajos prácticos como en las pruebas objetivas, se guardarán para el resto de convocatorias del curso académico.

- Se considera que el estudiante se ha presentado a la asignatura si realiza actividades cuya ponderación sumada sea como mínimo el 50%. En ese caso, el estudiante no podrá aparecer en actas como "no presentado".

Evaluación única (EU):

Para optar a la evaluación única es necesario que el/la estudiante lo comunique previamente a través del procedimiento habilitado en el aula virtual de la asignatura antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40 % de la evaluación continua. El alumnado que opte por la modalidad de EU en la primera convocatoria deberá realizar las siguientes actividades de evaluación:

- Examen de prácticas (Automatización + Control): 30% (15% cada parte)
- Prueba objetiva (Automatización + Control): 70% (35% cada parte)

- El alumnado que opte por la modalidad de EU a partir de la segunda convocatoria podrá realizar únicamente las actividades de evaluación que no hubiera superado ya por EC.

- Con respecto al examen de prácticas, e independientemente de que sea la primera convocatoria o convocatorias sucesivas, el alumnado debe tener en cuenta lo siguiente:

- Se realizará en horario de mañana, coincidiendo con la fecha del examen de convocatoria.
- Para poder realizarlo, los estudiantes deberán solicitarlo con un mínimo de diez días de antelación con respecto a la fecha del examen de convocatoria.
- El examen de prácticas no está pensado en ningún caso para subir nota. Por tanto, sólo podrán solicitarlo aquellos estudiantes que no hayan obtenido la calificación de prácticas mínima exigida para aprobar la asignatura (5 puntos). En este caso, sólo deberán presentarse a la/s parte/s (Automatización y/o Control) que tengan suspendidas.

- La calificación obtenida en el examen de prácticas de la EU se guardará para el resto de convocatorias del curso.

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

El estudiantado que así lo desee podrá mantener las calificaciones de los Trabajos prácticos individuales y/o en grupo de la parte de Automatización y/o Control del curso anterior, siempre y cuando hayan obtenido una calificación igual o superior a 5.0.

Evaluación del 5% de inglés:

Las actividades y evaluación en inglés están contenidos dentro de las prácticas de la asignatura, ya que los programas que se deben utilizar y la documentación a consultar es en inglés.

Sobre 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.

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[CB3], [CB2], [O7], [O6], [O5], [T7], [12]	Cumplimentación de cuestionarios sobre las prácticas	15,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [T9], [T7], [12]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. Dos pruebas de desarrollo: automatización 35% y control 35%.	70,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB3], [CB2], [O8], [O7], [O6], [O5], [T7], [12]	Entrega de los trabajos presencialmente en el laboratorio. En cada trabajo se analizará: - Estructura del trabajo - Originalidad - Presentación	15,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Los resultados esperados de aprendizaje son:

- Conocer la automatización de procesos industriales y tener las habilidades y destrezas básicas para su aplicación.
- Conocer los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- Estar familiarizado con el uso de un autómatas programable para la automatización de un proceso industrial, incluyendo los elementos de instrumentación.
- Resolver un problema de automatización empleando el lenguaje de esquema de contactos (KOP).
- Conocer los conceptos del control de procesos industriales: función de transferencia, respuesta temporal y frecuencial, estabilidad.
- Tener la habilidad de obtener la función de transferencia de un sistema a partir del sistema de ecuaciones diferenciales que lo modelan.
- Tener la habilidad de aplicar e interpretar distintos métodos de determinación de la estabilidad de un sistema realimentado.:
- Conocer el controlador PID y sus principales características.
- Tener la habilidad para manejar la aplicación Octave y utilizarla para la resolución de problemas sencillos de control de sistemas industriales.
- De manera básica, conocer y tener la habilidad de aplicar tecnologías medioambientales y de sostenibilidad.
- De manera básica, tener la capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- De manera básica, tener la capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

El cronograma se muestra en la siguiente tabla.

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

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clase Teoría: Presentación. Explicación Tema 1 Clase Práctica: Acceso al aula virtual y formación de grupos de prácticas, descargar y leer la guía docente	4.00	2.00	6.00
Semana 2:	Tema 2	Clase Teoría: Explicación Tema 2 Clase Práctica: Ejemplos del uso de sensores y actuadores	4.00	4.00	8.00
Semana 3:	Tema 2	Clase Teoría: Explicación Tema 2 Clase Práctica: Ejemplos del uso de sensores y actuadores	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	Tema 3	Clase Teoría: Explicación Tema 3 Clase Práctica: Prácticas de programación con un autómatas programable. Entrega de trabajo práctico	4.00	4.00	8.00
Semana 5:	Tema 4	Clase Teoría: Explicación Tema 4 Clase Práctica: Prácticas de programación con un autómatas programable. Entrega de trabajo práctico	4.00	4.00	8.00
Semana 6:	Tema 4	Clase Teoría: Explicación Tema 4. Realización de problemas Clase Práctica: Prácticas de programación con un autómatas programable. Entrega de trabajo práctico	4.00	4.00	8.00
Semana 7:	Tema 4	Clase Teoría: Explicación Tema 4. Realización de problemas Clase Práctica: Prácticas de programación con un autómatas programable. Entrega de trabajo práctico	2.00	4.00	6.00
Semana 8:	Evaluación continua: Temas 1-4	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado para la preparación de la evaluación continua de la parte de Automatización	4.00	18.00	22.00
Semana 9:	Tema 5 Tema 6	Clase Teoría: Explicación Temas 5 y 6. Revisión histórica del Control. Componentes de un sistema de Control. Concepto de realimentación. Modelado de sistemas. Práctica Introducción al Matlab/Octave.	4.00	4.00	8.00

Semana 10:	Tema 6	Clase Teoría: Explicación Tema 6. Transformada de Laplace. Propiedades. Función de transferencia. Estabilidad. Práctica Introducción al Matlab/Octave.	4.00	4.00	8.00
Semana 11:	Tema 6 Tema 7	Clase Teoría: Explicación Temas 6 y 7. Diagrama de bloques. Respuesta temporal. Práctica: Demostración de un sistema real de Control	4.00	5.00	9.00
Semana 12:	Tema 7	Clase Teoría: Explicación Tema 7. Respuesta frecuencial. Diagramas de Bode. Estudio de la Estabilidad. Práctica simulación de sistemas I. Diagrama de Bloques. Entrega de trabajo práctico	4.00	5.00	9.00
Semana 13:	Tema 7	Clase Teoría: Explicación Tema 7. Respuesta frecuencial. Diagramas de Bode. Estudio de la Estabilidad. Práctica simulación de sistemas II. Respuesta temporal. Entrega de trabajo práctico	5.00	5.00	10.00
Semana 14:	Tema 8	Clase Teoría: Explicación Tema 8. Estructura de control. Control Todo-Nada. Errores en régimen permanente. Práctica simulación de sistemas III. Respuesta en frecuencia. Entrega de trabajo práctico	3.00	3.00	6.00
Semana 15:	Tema 8	Clase Teoría: Explicación Tema 8. Controlador PID. Práctica Controlador PID. Entrega de trabajo práctico	2.00	2.00	4.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	-Evaluación y trabajo autónomo del alumnado para la preparación de la evaluación continua de la parte de control (temas 5-8) -Realización de pruebas de evaluación única para los estudiantes que hayan elegido esa modalidad	4.00	18.00	22.00
Total			60.00	90.00	150.00