

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Química Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Automatización y Control Industrial
(2022 - 2023)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Automatización y Control Industrial	Código: 339412104
<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 Química Industrial - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-12) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área/s de conocimiento: 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 para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación de grado.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: SANTIAGO TORRES ALVAREZ
- Grupo: Módulo II: Teoría (1), Prácticas (PE101, PE102) y Tutorías (TU101, TU102)
<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: SANTIAGO - Apellido: TORRES ALVAREZ - Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática

Contacto - Teléfono 1: 922316502 - 6837 - Teléfono 2: - Correo electrónico: storres@ull.es - Correo alternativo: storres@ull.edu.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:30	11:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027
Observaciones: Este calendario está sujeto a constantes variaciones por necesidades docentes y de gestión. Por eso el profesor dispone de un calendario para solicitud de tutorías, una vez autenticados desde la cuenta ULL.EDU.ES, accediendo al siguiente enlace: http://goo.gl/TGck2k .						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027

Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.027
<p>Observaciones: Este calendario está sujeto a constantes variaciones por necesidades docentes y de gestión. Por eso el profesor dispone de un calendario para solicitud de tutorías, una vez autenticados desde la cuenta ULL.EDU.ES, accediendo al siguiente enlace: http://goo.gl/TGck2k.</p>						

Profesor/a: SERGIO DÍAZ GONZÁLEZ						
- Grupo: Módulo I: Teoría (1)						
<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: SERGIO - Apellido: DÍAZ GONZÁLEZ - Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática 						
<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: sdiazgon@ull.es - Correo alternativo: 						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.006
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.006
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.006
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.006
Observaciones:						

Profesor/a: CARLOS ALBERTO MARTIN GALAN						
- Grupo: Módulo I: Prácticas (PE101, PE102) y Tutorías (TU101, TU102)						
General - Nombre: CARLOS ALBERTO - Apellido: MARTIN GALAN - Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas - Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática						
Contacto - Teléfono 1: 922316502 ext 6721 - Teléfono 2: - Correo electrónico: camartin@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	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
02-11-2022	30-01-2023	Miércoles	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044

28-09-2022	26-10-2022	Viernes	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.044
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P2.044
Observaciones:						

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 Química Industrial**

5. Competencias

Específicas

- 12** - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- 18** - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

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

- Profesores: Sergio Díaz González, Carlos A. Martín Galán.

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 alumnado una visión general del módulo.

TEMA 2. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE OPERATIVA

Parte Operativa. Sensores y actuadores. Características generales. Ejemplos de su utilización.

TEMA 3. DESCRIPCIÓN DE LA PARTE DE MANDO: EL AUTÓMATA PROGRAMABLE

Parte de Mando. 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. TIA Portal y Factory IO. Elementos básicos de KOP: contactos, bobinas y cuadros. Temporizadores y contadores. Reglas para construir segmentos en serie y en paralelo. Estrategias de programación. Ejemplos de programación.

Módulo II: Introducción a la Teoría del Control

- Profesor: Santiago Torres Álvarez.

TEMA 5: INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE SISTEMAS

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

TEMA 6: MODELADO DE SISTEMAS CONTINUOS

Modelado de sistemas. Linealización de Modelos. Transformada de Laplace. Función de transferencia. Diagrama de bloques.

TEMA 7: ANÁLISIS DE SISTEMAS CONTINUOS

Respuesta Temporal. Respuesta Frecuencial. Estudio de la Estabilidad

TEMA 8: TÉCNICAS BÁSICAS DE CONTROL DE SISTEMAS

Estructura de control. Controlador Todo-Nada. Controlador PID.

TEMA 9: HERRAMIENTA INFORMÁTICA

Representación de los sistemas. Simplificación de diagramas de bloques. Obtención de la respuesta temporal. Obtención de la respuesta Frecuencial. Obtención de los parámetros de estabilidad.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Profesores: Todos

- Consulta bibliográfica.
- Manejo de herramienta informática en inglés.

Estas actividades serán evaluadas de manera integrada dentro de las actividades de evaluación reflejadas en esta guía docente.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología a seguir busca un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumnado planteado como un proceso cooperativo.

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 del Módulo I se centrarán en el uso de los autómatas programables. Se plantearán varios problemas de automatización y se resolverán por medio de la programación de los autómatas.

En las clases prácticas del Módulo II se plantearán y resolverán, al menos parcialmente, una serie de problemas que han de utilizar una aplicación informática de cálculo numérico y simulación (Matlab y/o Python). Se comenzará con ejercicios básicos, para que el alumnado se familiarice con el manejo de la aplicación. Posteriormente se plantearán una serie de ejercicios relacionados directamente con el control de procesos industriales.

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	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	6,00	0,00	6,0	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]

Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	40,00	40,0	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]
Preparación de exámenes	0,00	35,00	35,0	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]
Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	6,00	0,00	6,0	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	9,00	0,00	9,0	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

"Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones" E. Mandado et al. ISBN: 84-9732-328-9. Ed. Thomson. Link: <http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=531415>

"Autómatas Programables" J. Balcells y J.L Romeral. ISBN: 8426710891. Ed: Marcombo. Link: <http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=56628>

"INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA" Katsuhiko Ogata. Prentice Hall, 1998. Link al recurso electrónico: <https://puntoq.ull.es/permalink/f/9rmi09/ullabsysULL00602824c-9>

"SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL" Benjamin C. Kuo. CECSA (Prentice-Hall), 1996. Link: <http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=126130>

Bibliografía Complementaria

"CHEMICAL PROCESS CONTROL: AN INTRODUCTION TO THEORY AND PRACTICE". George Stephanopoulos. Prentice-Hall, 1984. Link al recurso electrónico:
<https://puntoq.ull.es/permalink/f/6auhvr/ullabsysULL00004387c-4>

"PRINCIPLES AND PRACTICE OF AUTOMATIC PROCESS CONTROL" C. Smith, A. Corripio. John Wiley & Sons, 1985.
Link:
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=17275>

"RETROALIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE CONTROL" Distefano, Stubberud and Williams. Schaum-Mcgraw-Hill. 1992.
Link:
<http://absysnetweb.bbt.ull.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=123289>

Otros Recursos

Material, transparencias y ejercicios en el aula virtual.

Software:

TAI Portal y Factory IO. Se trata de un software para la programación en KOP de los autómatas de Siemens.

Hardware:

Autómatas programables de Siemens.

Software

: Aplicación software de cálculo numérico basado en el uso de matrices (MATLAB, Python)

Hardware:

Aula de ordenadores.

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), 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 en el plazo de un mes a partir del inicio del cuatrimestre correspondiente (ver art. 5.4 del REC), o transcurrido ese mes solo por circunstancias sobrevenidas (ver art. 5.5 del REC).

Dicha **Evaluación Continua** consiste, según la Memoria de Verifica/Modifica para la titulación, en las siguientes pruebas:•

PR1_1: Prácticas del Módulo I, preparación previa de los ejercicios planteados para el laboratorio y corrección de los mismos en el laboratorio (6%)

• PD1_1: Prueba de desarrollo sobre el contenido del Módulo I (27%)

• PR2_1: Prácticas del Módulo II (9%)

- RC2_1: Prueba de respuesta corta del Módulo II (4%).
- PD2_1: Primera prueba de desarrollo sobre el contenido del Módulo II (15%)
- PD2_2: Segunda prueba de desarrollo sobre el contenido del Módulo II (15%)
- PD2_3: Tercera prueba de desarrollo sobre el contenido del Módulo II (24%)

Las actividades PD1_1 y PD2_3 corresponden a las pruebas finales de la evaluación continua y se realizarán en la fecha oficial establecida en cada una de las convocatorias.

La evaluación continua, conforme al artículo 4.7 del REC “**se entenderá agotada [...] 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 5.5**”. 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".

Obligatoriedad de las actividades: La asistencia a las prácticas de ambos módulos es obligatoria. Todas las actividades son obligatorias y es necesario que cada estudiante obtenga una calificación de al menos 4.0 puntos (sobre 10) en cada una para que se realice la media ponderada. En caso contrario la nota de la convocatoria correspondiente (y la que figurará en el acta, siempre que se haya agotado la convocatoria) será la nota mínima de entre las obtenidas en cada actividad (aunque no se haya presentado a alguna de ellas).

La modalidad de evaluación continua se extenderá en la segunda convocatoria. Por lo tanto, la segunda convocatoria podrá utilizarse para recuperar las pruebas de evaluación continua no superadas antes del fin de la primera convocatoria de la asignatura. Para el caso de las actividades prácticas, se pueden recuperar en la segunda convocatoria pero en un examen práctico en el laboratorio, con contenidos similares al de las prácticas realizadas durante la evaluación continua.

Evaluación única:

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 en la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico, circunstancia que debe ser comunicada al profesorado de la asignatura con una antelación mínima de 7 días respecto a la fecha oficial en la que el/la estudiante quiera presentarse.

La evaluación única consistirá en la recuperación de las distintas actividades de evaluación continua mediante un examen relativo a las mismas, y con la misma ponderación en la nota final que la evaluación continua.

Dadas las limitaciones de espacio y materiales en los laboratorios, para el caso de las pruebas prácticas, si el número de puestos disponibles es suficiente todo el alumnado solicitante realizará la prueba el día y hora fijados. Si hay más estudiantes que puestos, se sorteará cuales tendrán que hacer la prueba en una fecha posterior.

Evaluación del 5% de inglés:

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

RECOMENDACIONES:• Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proponiendo a lo largo del cuatrimestre.

- Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
- Acudir a las horas de tutorías para resolver las dudas que puedan surgir a lo largo del curso.
- Visitar frecuente del aula virtual de la asignatura para consultar los foros de noticias y dudas, así como el material que el profesorado pueda haber añadido.

- Plantearse como estrategia de estudio la resolución de problemas conceptuales y de tipo práctico.
- La asistencia a la revisión de los exámenes.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]	Dominio de los conocimientos y habilidad de manejo de la herramienta informática.	4,00 %
Pruebas de desarrollo	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	90,00 %
Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio	[T9], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [18], [T7], [O5], [O7], [12]	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de Conocimientos demostrado. - Grado de autonomía. - Consecución de Objetivos. - Habilidades en el manejo de los recursos del laboratorio. - Originalidad. 	6,00 %

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 autómeta 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: Tabla de Routh, Lugar de las Raíces y Nyquist.
- Conocer el controlador PID y sus principales características.
- Tener la habilidad para manejar aplicación informática de cálculo numérico y simulación, 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

La asignatura se desarrolla a lo largo de las 18 semanas del primer cuatrimestre según la estructura que se expone en la tabla más adelante.

Las clases teóricas y la resolución de problemas se realizarán, en aula de grupo grande, en el horario oficial de la asignatura. Las clases prácticas y las tutorías académicas-formativas, en grupo reducido, se impartirán, en aula de ordenadores y en los laboratorios del Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas, en el horario oficial de la asignatura.

La distribución de los temas por semana, en la siguiente tabla, es orientativo y 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:	TEMAS 5, 9	Clase Teoría: Explicación Tema 5 Clase Práctica: Tema 9. Utilización de la herramienta de cálculo numérico	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	TEMAS 5,6, 9	Clase Teoría: Explicación de Temas 5 y 6 Clase Práctica: Tema 9. Utilización de la herramienta de cálculo numérico	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	TEMAS 6, 9	Clase Teoría: Explicación de Tema 6 Clase Práctica: Tema 9. Utilización de la herramienta de cálculo numérico	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	TEMAS 6, 9	Clase Teoría: Explicación de Tema 6 Clase Práctica: Tema 9. Utilización de la herramienta de cálculo numérico	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	TEMAS 7, 9	Clase Teoría: Explicación de Tema 7 Clase Práctica: Tema 9. Utilización de la herramienta de cálculo numérico	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	TEMAS 7,9	Clase Teoría: Explicación Tema 7 Prueba de evaluación continua. Clase Práctica: Tema 9. Utilización de la herramienta de cálculo numérico	4.00	4.50	8.50
Semana 7:	TEMAS 7, 9	Clase Teoría: Explicación de Tema 7 Clase Práctica: Tema 9. Utilización de la herramienta de cálculo numérico	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	TEMAS 7, 9	Clase Teoría: Explicación de Tema 7 Clase Práctica: Tema 9. Utilización de la herramienta de cálculo numérico	4.00	6.00	10.00

Semana 9:	TEMAS 7, 8, 9	Clase Teoría: Explicación de Tema 7 y 8 Clase Práctica: Prueba de evaluación continua.	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	TEMAS 5 al 8	Tutoría: Sobre las dudas surgidas en los Temas 5 al 8 Pruebas de evaluación continua.	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	TEMAS 1 y 2	Clase Teoría: Explicación Temas 1 y 2 Clase Práctica: Prácticas de programación con el S7-1200	4.00	4.50	8.50
Semana 12:	TEMAS 2, 3 y 4	Clase Teoría: Explicación Temas 2 al 4 Clase Práctica: Prácticas de programación con el S7-1200	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	TEMA 4	Clase Teoría: Explicación Tema 4 Clase Práctica: Prácticas de programación con el S7-1200	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	TEMA 4	Clase Teoría: Explicación Tema 4 Clase Práctica: Prácticas de programación con el S7-1200	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	Semanas 15 a 16	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado para la preparación de la prueba final.	4.00	9.00	13.00
Total			60.00	90.00	150.00