



## GUÍA DOCENTE

### COMPETENCIAS

CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CETI8	Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
CU1	Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera.
CG12	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CG11	Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
CG8	Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

### OBJETIVOS

La asignatura pretende complementar la formación de los estudiantes en contenidos prácticos y experimentales de automatización y control de procesos, desde un punto de vista totalmente aplicado.

Todos los alumnos han recibido, al llegar a este punto, una formación en automatización mediante PLC. En esta asignatura se da un enfoque práctico al paradigma de la ingeniería de control, permitiendo trasladar los conceptos abstractos de programación de PLC al control de plantas reales. Asimismo, se hace un repaso de la tecnología, instrumentación, nomenclatura, simbología, ... habitual en control de procesos.

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

- Mostrar una visión global de las tecnologías implicadas en la automatización de un proceso industrial.
- Introducir métodos de implementación de controladores de sistemas desde un punto de vista experimental.
- Establecer criterios en la selección de instrumentación industrial

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

Bloque 1: Instrumentación en control de procesos

- Generalidades en control de procesos
- Transmisores: Tipos y funcionalidad
- Instrumentación ATEX
- Nomenclatura y simbología
- Sensores de temperatura
- Sensores de caudal



## GUÍA DOCENTE

- Sensores de presión
- Sensores de nivel
- Actuadores: motores, bombas y válvulas de accionamiento
- Introducción a los buses de campo e instrumentación inteligente

Bloque 2: Esquemas de control industriales

- Ejemplos de sistemas habituales: pasteurizadoras, hornos, columnas de destilación, aerogeneradores, sistemas de refrigeración, etc.
- Esquemas de control avanzado

### 2. Contenidos prácticos

- Regulación y control de señales analógicas (IPC 201C)
- Sistemas de control distribuido: sistema Opto 22
- Control de señales digitales (IPC 201C)
- Supervisión de procesos mediante OPC
- Configuración y conexión de sensores industriales
- Configuración de válvula
- Conexión de sensores a PLC
- Control de un aerogenerador
- Supervisión mediante RFID
- Estudio de un caudalímetro
- Control de movimiento (motion control)

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Industria, innovación e infraestructura

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones

Los alumnos matriculados a tiempo parcial deberán contactar con el profesor al principio del cuatrimestre. Tendrán que consultar frecuentemente la plataforma moodle de la asignatura para estar al día del desarrollo de la misma.

La matrícula a tiempo parcial no exime de la asistencia a prácticas, que es obligatoria en cualquier caso.

### Lecciones magistrales

La parte teórica se impartirá mediante clases magistrales en el aula asignada. En estas sesiones se presentarán los conceptos de cada tema a la par que se desarrollarán ejemplos y ejercicios, que ayuden al alumno a comprender y clarificar los conceptos estudiados. Como medios didácticos fundamentales se usarán la pizarra y el cañón.

La labor del alumno en estas clases consistirá en trasladar a sus apuntes las principales ideas que el profesor transmita y preguntar las dudas que le puedan surgir, así como participar en la resolución de los ejercicios y problemas propuestos por el profesor. Una vez en su casa, el alumno debería repasar la clase, comprendiendo los conceptos teóricos y repasando los ejercicios, por si hubiera alguna duda o alternativa en su solución. Estas dudas podrán ser planteadas al profesor en la siguiente clase, en su horario de tutorías o a través del foro de tutorías de Moodle.

### Laboratorio

Consistirán en prácticas experimentales donde los alumnos, por grupos, aplicarán los conceptos vistos en teoría



## GUÍA DOCENTE

de esta asignatura a diversas plantas

### Tutorías

Durante el desarrollo de la asignatura, cada alumno dispondrá, además del foro que se colocará en Moodle para la exposición y resolución de dudas de forma colectiva, de las tutorías individualizadas que desee dentro del horario establecido por el profesor. Igualmente, se han programado 1 hora de tutorías colectivas que se celebrarán al final del curso y donde se resolverán dudas de teoría o de prácticas.

### Trabajos en grupo

Consistirán en la resolución de casos prácticos por grupos de alumnos, donde compararán y discutirán las soluciones adoptadas.

### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	2
<i>Laboratorio</i>	16
<i>Lección magistral</i>	10
<i>Trabajos en grupo (cooperativo)</i>	1
<i>Tutorías</i>	1
<b>Total horas:</b>	<b>30</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Búsqueda de información</i>	8
<i>Ejercicios</i>	4
<i>Estudio</i>	15
<i>Problemas</i>	6
<i>Trabajo de grupo</i>	12
<b>Total horas:</b>	<b>45</b>

## MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Videos y otros recursos docentes

### Aclaraciones

El material se encuentra disponible en la plataforma moodle

**GUÍA DOCENTE****EVALUACIÓN**

Instrumentos	Porcentaje
Asistencia (lista de control)	10%
Informes/memorias de prácticas	10%
Pruebas de respuesta corta	70%
Trabajos y proyectos	10%

**Periodo de validez de las calificaciones parciales:**

Hasta la convocatoria de septiembre

**Aclaraciones:**

Prueba de respuesta corta (70%)

Consiste en el examen final, donde el alumno deberá demostrar sus conocimientos respondiendo a diferentes cuestiones y problemas, relacionadas con la teoría y con las prácticas experimentales realizadas.

Es necesario obtener un 3,50 en el examen para hacer media con el resto de partes.

Informes/memorias de prácticas (10%)

El alumno deberá hacer una memoria por cada práctica realizada, o por un subconjunto de las mismas, y de forma individual o por grupo, siguiendo indicaciones del profesor a principio de curso. Debido a la importancia de las prácticas, su asistencia es obligatoria. Cada falta no justificada restará un punto a la nota final, y además, si el alumno no ha realizado una práctica por falta de asistencia no justificada, no podrá entregar la memoria correspondiente.

Trabajos y proyectos (10%)

Se trata de que el alumno sea capaz de seleccionar la instrumentación adecuada a partir de catálogos industriales que deberá buscar en diferentes fuentes. Se plantearán actividades por cada tema o bloque de temas, que los alumnos realizarán de forma individual.

Por otro lado, el alumno deberá obtener información de instrumentación industrial a partir de videos comerciales facilitados por el profesor a través de la plataforma moodle. Se plantearán actividades por cada tema o bloque de temas, que los alumnos realizarán de forma individual.

Asistencia (10%). Se realizará control de asistencia en las clases de teoría, que puntuarán con un 10% de la nota final.

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada al alumno que haya obtenido una calificación igual o superior a 9,0. El número de matrículas de honor y su normativa viene recogido en el artículo 43 del Reglamento 35/2019 de Másteres Universitarios.

**IMPORTANTE:** Cada falta de asistencia a las prácticas experimentales restará un punto de la nota final.

## GUÍA DOCENTE

### Aclaraciones:

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

- A. Creus. Instrumentación Industrial. Marcombo, 2005.
- P. O. Castro; E. F. Camacho. Control e instrumentación de procesos químicos. Editorial Síntesis, 2006.
- J. Acedo. Instrumentación y control básico de procesos. Díaz de Santos, 2006.

### 2. Bibliografía complementaria

- J. M. Clement. Introducción al control e instrumentación. Alhambra, 1970.
- H. P. Polenta. Instrumentación de procesos industriales. Online Engineers, 2002.
- W. Bolton. Instrumentación y control industrial. Paraninfo, 1996.

Material adicional, como folletos, videos, catálogos comerciales,... estarán colgados en moodle.

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

## PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A

Los alumnos matriculados a tiempo parcial deberán contactar con el profesor al principio del cuatrimestre. Tendrán que consultar frecuentemente la plataforma moodle de la asignatura para estar al día del desarrollo de la misma.

La matrícula a tiempo parcial no exime de la asistencia a prácticas, que es obligatoria en cualquier caso.

#### Lecciones magistrales

La parte teórica se impartirá mediante clases magistrales en el aula asignada, retransmitiendo por Zoom o Webex en caso necesario.. En estas sesiones se presentarán los conceptos de cada tema a la par que se desarrollarán ejemplos y ejercicios, que ayuden al alumno a comprender y clarificar los conceptos estudiados. Como medios didácticos fundamentales se usarán la pizarra y el cañón, reales o virtuales (utilizando la pantalla táctil del portátil).

La labor del alumno en estas clases consistirá en trasladar a sus apuntes las principales ideas que el profesor transmita y preguntar las dudas que le puedan surgir, así como participar en la resolución de los ejercicios y problemas propuestos por el profesor. Una vez en su casa, el alumno debería repasar la clase, comprendiendo los conceptos teóricos y repasando los ejercicios, por si hubiera alguna duda o alternativa en su solución. Estas dudas podrán ser planteadas al profesor en la siguiente clase, en su horario de tutorías o a través del foro de tutorías de Moodle.

## GUÍA DOCENTE

### Laboratorio

Consistirán en prácticas experimentales donde los alumnos, por grupos, aplicarán los conceptos vistos en teoría de esta asignatura a diversas plantas. En función de las condiciones sanitarias, estas sesiones se podrán reducir, pero sobre todo, separar en diferentes laboratorios, para aumentar la distancia interpersonal.

### Tutorías

Durante el desarrollo de la asignatura, cada alumno dispondrá, además del foro que se colocará en Moodle para la exposición y resolución de dudas de forma colectiva, de las tutorías individualizadas que desee dentro del horario establecido por el profesor. Igualmente, se han programado 1 hora de tutorías colectivas que se celebrarán al final del curso y donde se resolverán dudas de teoría o de prácticas.

### Trabajos en grupo

Consistirán en la resolución de casos prácticos por grupos de alumnos, donde compararán y discutirán las soluciones adoptadas.

## EVALUACIÓN

Instrumentos	Porcentaje
Asistencia (lista de control)	10%
Informes/memorias de prácticas	10%
Pruebas de respuesta corta	70%
Trabajos y proyectos	10%

### Periodo de validez de las calificaciones parciales (Escenario A):

Hasta la convocatoria de septiembre

### Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario A):

#### Prueba de respuesta corta (70%)

Consiste en el examen final, donde el alumno deberá demostrar sus conocimientos respondiendo a diferentes cuestiones y problemas, relacionadas con la teoría y con las prácticas experimentales realizadas.

Es necesario obtener un 3,50 en el examen para hacer media con el resto de partes.

#### Informes/memorias de prácticas (10%)

El alumno deberá hacer una memoria por cada práctica realizada, o por un subconjunto de las mismas, y de forma individual o por grupo, siguiendo indicaciones del profesor a principio de curso. Debido a la importancia de las prácticas, su asistencia es obligatoria. Cada falta no justificada restará un punto a la nota final, y además, si el alumno no ha realizado una práctica por falta de asistencia no justificada, no podrá entregar la memoria correspondiente.

## GUÍA DOCENTE

### Trabajos y proyectos (10%)

Se trata de que el alumno sea capaz de seleccionar la instrumentación adecuada a partir de catálogos industriales que deberá buscar en diferentes fuentes. Se plantearán actividades por cada tema o bloque de temas, que los alumnos realizarán de forma individual.

Por otro lado, el alumno deberá obtener información de instrumentación industrial a partir de videos comerciales facilitados por el profesor a través de la plataforma moodle. Se plantearán actividades por cada tema o bloque de temas, que los alumnos realizarán de forma individual.

Asistencia (10%). Se realizará control de asistencia en las clases de teoría, que puntuarán con un 10% de la nota final.

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada al alumno que haya obtenido una calificación igual o superior a 9,0. El número de matrículas de honor y su normativa viene recogido en el artículo 43 del Reglamento 35/2019 de Másteres Universitarios.

**IMPORTANTE:** Cada falta de asistencia a las prácticas experimentales restará un punto de la nota final.

## PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B

Los alumnos matriculados a tiempo parcial deberán contactar con el profesor al principio del cuatrimestre. Tendrán que consultar frecuentemente la plataforma moodle de la asignatura para estar al día del desarrollo de la misma.

La matrícula a tiempo parcial no exime de la asistencia a prácticas, que es obligatoria en cualquier caso.

#### Lecciones magistrales

La parte teórica se impartirá mediante clases magistrales en el aula asignada, retransmitiendo por Zoom o Webex en caso necesario. En estas sesiones se presentarán los conceptos de cada tema a la par que se desarrollarán ejemplos y ejercicios, que ayuden al alumno a comprender y clarificar los conceptos estudiados. Como medios didácticos fundamentales se usarán la pizarra y el cañón, reales o virtuales (utilizando la pantalla táctil del portátil).

La labor del alumno en estas clases consistirá en trasladar a sus apuntes las principales ideas que el profesor transmita y preguntar las dudas que le puedan surgir, así como participar en la resolución de los ejercicios y problemas propuestos por el profesor. Una vez en su casa, el alumno debería repasar la clase, comprendiendo los conceptos teóricos y repasando los ejercicios, por si hubiera alguna duda o alternativa en su solución. Estas dudas podrán ser planteadas al profesor en la siguiente clase, en su horario de tutorías o a través del foro de tutorías de Moodle.

#### Laboratorio

Consistirán en prácticas experimentales donde los alumnos, por grupos, aplicarán los conceptos vistos en teoría de esta asignatura a diversas plantas. En función de las condiciones sanitarias, estas sesiones se podrán reducir, pero sobre todo, separar en diferentes laboratorios, para aumentar la distancia interpersonal.

## GUÍA DOCENTE

### Tutorías

Durante el desarrollo de la asignatura, cada alumno dispondrá, además del foro que se colocará en Moodle para la exposición y resolución de dudas de forma colectiva, de las tutorías individualizadas que desee dentro del horario establecido por el profesor. Igualmente, se han programado 1 hora de tutorías colectivas que se celebrarán al final del curso y donde se resolverán dudas de teoría o de prácticas.

### Trabajos en grupo

Consistirán en la resolución de casos prácticos por grupos de alumnos, donde compararán y discutirán las soluciones adoptadas.

## EVALUACIÓN

Instrumentos	Porcentaje
Asistencia (lista de control)	10%
Informes/memorias de prácticas	10%
Pruebas de respuesta corta	70%
Trabajos y proyectos	10%

Herramientas Moodle	Assignments and projects	Attendance sheets	Placement reports	Short answer tests
Attendance		X		
Group selection	X		X	
Participation			X	
Synchronous tests via videoconference				X
Task	X			

### Periodo de validez de las calificaciones parciales (Escenario B):

Hasta la convocatoria de septiembre

### Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario B):

Prueba de respuesta corta (70%)

Consiste en el examen final, donde el alumno deberá demostrar sus conocimientos respondiendo a diferentes cuestiones y problemas, relacionadas con la teoría y con las prácticas experimentales realizadas.

## GUÍA DOCENTE

Es necesario obtener un 3,50 en el examen para hacer media con el resto de partes.

### Informes/memorias de prácticas (10%)

El alumno deberá hacer una memoria por cada práctica realizada, o por un subconjunto de las mismas, y de forma individual o por grupo, siguiendo indicaciones del profesor a principio de curso. Debido a la importancia de las prácticas, su asistencia es obligatoria. Cada falta no justificada restará un punto a la nota final, y además, si el alumno no ha realizado una práctica por falta de asistencia no justificada, no podrá entregar la memoria correspondiente.

### Trabajos y proyectos (10%)

Se trata de que el alumno sea capaz de seleccionar la instrumentación adecuada a partir de catálogos industriales que deberá buscar en diferentes fuentes. Se plantearán actividades por cada tema o bloque de temas, que los alumnos realizarán de forma individual.

Por otro lado, el alumno deberá obtener información de instrumentación industrial a partir de videos comerciales facilitados por el profesor a través de la plataforma moodle. Se plantearán actividades por cada tema o bloque de temas, que los alumnos realizarán de forma individual.

Asistencia (10%). Se realizará control de asistencia en las clases de teoría, que puntuarán con un 10% de la nota final.

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada al alumno que haya obtenido una calificación igual o superior a 9,0. El número de matrículas de honor y su normativa viene recogido en el artículo 43 del Reglamento 35/2019 de Másteres Universitarios.

**IMPORTANTE:** Cada falta de asistencia a las prácticas experimentales restará un punto de la nota final.