



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001211 - Automatizacion y control**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001211 - Automatizacion y control
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AZ - Master universitario en ingeniería industrial
<b>Centro en el que se imparte</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Pascual Campoy Cervera (Coordinador/a)	Automatica	pascual.campoy@upm.es	Sin horario. es aconsejable escribir un correo previamente
Manuel Ferre Perez	Automatica	m.ferre@upm.es	Sin horario.

Roque Jacinto Saltaren Pazmiño	Automatica	roquejacinto.saltaren@upm.es	Sin horario.
Claudio Rossi	Automatica	claudio.rossi@upm.es	Sin horario.
Paloma De La Puente Yusty	planta baja	paloma.delapuerta@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Asignatura básica de Control de Sistemas Lineales

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

(a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

(c) - DISEÑA. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

(e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CB06 - 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

CB07 - 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

CE08 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG06 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG08 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA144 - Modelado y simulación de sistemas continuos

RA119 - Valoración y validación del resultado obtenido.

RA145 - Modelado y simulación de sistemas de eventos discretos

RA178 - Utilización de estructuras adecuadas de control avanzado

RA179 - Conocer la instrumentación del control industrial

RA180 - Evaluar correctamente los efectos de las valvulas dentro de un bucle de control

RA146 - Realización de trabajos prácticos sobre simulación de sistemas

RA129 - Utilizan los programas o el instrumental de forma avanzada

RA107 - Aplicación principios básicos científicos e ingenieriles para analizar lo que ocurre en un sistema o proceso con coherencia de los resultados (el profesor no indica ni propone los principios).

RA176 - Obtención y utilización adecuada de modelos lineales de sistemas ingenieriles

RA177 - Diseño de controladores industriales en sistemas SISO

RA123 - Utiliza los recursos gráficos y los medios necesarios para comunicar de forma efectiva la información.

RA118 - Ejecutar el procedimiento previsto. Valoración y validación del resultado obtenido.

RA181 - Diseñar Maquinas de Estado y Transiciones para Automatización

RA113 - Cualquier miembro del equipo es capaz de exponer y defender cualquier parte del trabajo realizado.

RA108 - El alumno analiza los resultados obtenidos del experimento, extrae conclusiones a partir de ellos y formula explicaciones.

RA124 - Gestiona el tiempo de la presentación

RA112 - Existe un hilo conductor, una homogeneidad del estilo y una estructura lógica en el trabajo final realizado por el equipo

RA125 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Los objetivos centrales de la asignatura son:

- Aprender el manejo de una herramienta industrial de control de procesos, como LabView o Simulink
  - Realizar un Trabajo completo integral de la asignatura funcionando adecuadamente sobre un sistema físico ingenieril
    - Obtener empíricamente un modelo lineal como aproximación a un sistema real, entendiendo su utilidad y limitaciones
    - Diseñar y ajustar reguladores industriales PID, entendiendo sus ventajas y limitaciones
    - Evaluar la conveniencia de usar estructuras de control avanzado tipo anti wind-up, cascada y anticipativo y predictores, así como su utilización y cálculo correctos
    - Utilización de una maquina de estado y de la guía GEMMA para automatización industrial

Como objetivos adicionales complementarios se tiene:

- Capacidad de trabajo en grupo
- Capacidad de redacción de informe del Trabajo realizado

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Control de Procesos. Labview
  - 1.1. Objetivos del control
  - 1.2. Sistemas, variables y modelos
  - 1.3. Niveles del control industrial y diseño de sistemas de control
  - 1.4. Herramienta de Simulación de Procesos
2. Modelado de Sistemas y especificaciones de control
  - 2.1. Estructura básica de control
  - 2.2. Modelado LTI del proceso sobre punto de funcionamiento
  - 2.3. Modelado mediante funciones de transferencia
  - 2.4. Modelos MIMO de sistemas multivariantes
  - 2.5. Especificaciones temporales
  - 2.6. Comportamiento y especificaciones frecuenciales
3. Control Regulatorio Básico. Controladores PID
  - 3.1. Acciones básicas de control
  - 3.2. Controladores PID
  - 3.3. Sintonización de sistemas de 1er orden
  - 3.4. Sintonización mediante Ziegler-Nichols
  - 3.5. Sintonización mediante AMIGO
  - 3.6. Estructura anti-windup
  - 3.7. Filtrado del ruido
4. Control avanzado de procesos
  - 4.1. Control en cascada
  - 4.2. Control anticipativo. Control de proporción
  - 4.3. Control de grandes tiempos muertos y respuesta inversa
  - 4.4. Control Multivariable
5. Introducción a la automatización
  - 5.1. Control de sistemas neumáticos

- 5.2. Elementos de un diagrama Grafcet
- 5.3. Ejemplos de automatización con Grafcet
- 6. Diseño de sistemas de automatización basados en la guía GEMMA
  - 6.1. Metodología de la guía GEMMA
  - 6.2. Diseño y estructura con la Guía GEMMA
  - 6.3. Procedimientos de parada y puesta en marcha
  - 6.4. Procedimientos de defecto

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción al Control de Procesos. Introducción al Modelado</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Herramienta de Simulación de procesos (Simulink o Labview)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Pruebas de evaluación continua</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
2	<b>Modelado de Sistemas y especificaciones de control</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicio de Modelado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Ajuste de controladores PID</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicio de control PID</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Control avanzado de procesos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicio de control avanzado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Introducción a la Automatización</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicio con Grafset</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Diseño de sistemas de automatización basado en la guía GEMMA</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicio con guía GEMMA</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7				<b>Trabajo en Grupo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:05
8				<b>Trabajo individual</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final Duración: 00:05  <b>Examen práctico</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Duración: 01:45  <b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00

9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Pruebas de evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	20%	0 / 10	CG02 CB07 (e) CG08 CG01 (a) (c) CE08
7	Trabajo en Grupo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:05	30%	3.5 / 10	CG06 CG02 CB07 CB06 (e) CG08 CG01 (a) (c) CE08
8	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CG06 CG02 CB07 CB06 (e) CG08 CG01 (a) (c) CE08

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Trabajo individual	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:05	30%	3.5 / 10	CG06 CG02 CB07 CB06 (e) CG08 CG01

							(a) (c) CE08
8	Examen práctico	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:45	20%	0 / 10	CG06 CG02 CB07 CB06 (e) CG08 CG01 (a) (c) CE08
8	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CG06 CG02 CB07 CB06 (e) CG08 CG01 (a) (c) CE08

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

El alumno puede optar por cualquiera de los dos métodos de evaluación, debiendo indicarlo a través de la encuesta disponible en Moodle en el plazo establecido. Si no se rellena dicha encuesta se entiende que el alumno ha optado por la evaluación única.

La evaluación continua consiste en:

- 20% pruebas de evaluación continua (sin nota mínima)
- 30% Trabajo en grupo el día 21 Diciembre (nota mínima 3,5)
- 50% Examen final de Enero (nota mínima 3,5)

La evaluación única (25 de Enero) consiste en:

- 20% Examen práctico (sin nota mínima)
- 30% Trabajo individual (nota mínima 3,5)
- 50% Examen final (nota mínima 3,5)

### Liberación de cada una de las Partes de la Evaluación

Para ambos tipos de evaluación, continua y única:

La nota correspondiente a cada una de las partes obligatorias (con nota superior o igual a 3,5, esto es el examen final y el trabajo) puede guardarse para la siguiente convocatoria **dentro del mismo curso académico** siempre y cuando dicha nota sea igual o superior a cinco (5). El alumno también puede optar opcionalmente por presentarse para subir nota en esa parte aprobada, si así lo desea, debiendo apuntarse previamente mediante la encuesta de Moodle.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Página web en Moodle	Recursos web	se encuentra: normativa, foro, diapositivas de clase, ejercicios semanales propuestos, material para ejercicios, enlaces de interés, enunciado y material para el trabajo en grupo
Control e Instrumentación de libros de procesos químicos	Bibliografía	de P.O. Castro, E.F. Camacho, Editorial Síntesis, 1997, ISBN 84-7738-517-3 1997
Programa Labview y Simulink	Equipamiento	Software industrial, disponible gratis para los alumnos, con instrucciones de descarga en Moodle
Teoría de Sistemas	Bibliografía	F. Matía et al., Ediciones ETSII-UPM
Automatización	Bibliografía	A. Barrientos et al., Ediciones ETSII-UPM
Automatización de procesos mediante la guía GEMMA	Bibliografía	P. Ponsa y R. Vilanova, Ediciones UPC

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Debe utilizarse la página Moodle de la asignatura, personalizada según el Grupo y/o la especialidad