



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001982 - Automatización Y Control

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingeniería Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001982 - Automatización y Control
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ramon Antonio Suarez Fernandez	Automática	ramon.suarez@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor
Manuel Ferre Perez	Automatica	m.ferre@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor

Roque Jacinto Saltaren Pazmiño (Coordinador/a)	Automatica	roquejacinto.saltaren@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor
Claudio Rossi	Automatica	claudio.rossi@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor
Paloma De La Puente Yusty	Automática	paloma.delapuerta@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor
Daniel Galan Vicente	Automática	daniel.galan@upm.es	Sin horario. A coordinar con el profesor

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Miguel Pérez	miguel.perez.bayas@alumnos.upm.es	ETSI Industriales

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

CB08 - 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

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 multidisciplinarios.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA178 - Utilización de estructuras adecuadas de control avanzado

RA119 - Valoración y validación del resultado obtenido.

RA129 - Utilizan los programas o el instrumental de forma avanzada

RA177 - Diseño de controladores industriales en sistemas SISO

RA181 - Diseñar Maquinas de Estado y Transiciones para Automatización

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.

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

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

RA146 - Realización de trabajos prácticos sobre simulación de sistemas

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).

RA145 - Modelado y simulación de sistemas de eventos discretos

RA144 - Modelado y simulación de sistemas continuos

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

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 Matlab y Simulink
- Obtener empíricamente un modelo lineal como aproximación a un sistema real, entendiendo su utilidad y limitaciones
- Diseñar y ajustar reguladores industriales, 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 máquina de estado y de la guía GEMMA para automatización industrial
- Resolver problemas de ingeniería en el ámbito del control y la automatización

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Control de Procesos.
2. Modelado de Sistemas y especificaciones de control
3. Control Regulatorio Básico.
4. Control avanzado de procesos
5. Introducción a la automatización
6. Diseño de sistemas de automatización

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción al control de procesos y modelado de sistemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Modelado de Sistemas y especificaciones de control-1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Modelado de Sistemas y especificaciones de control-2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Modelado de Sistemas y especificaciones de control-3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Control Regulatorio básico-1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Control Regulatorio básico-2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PEC-1. Modelado y control básico. Evaluación basada en un cuestionario con opciones múltiples. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
7	Control regulatorio básico-3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Control avanzado-1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Control Avanzado-2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Control Avanzado-3, control anticipativo, grandes retardos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Sistemas de Producción Automatizados Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PEC-2. Control avanzado. Evaluación basada en un cuestionario con opciones múltiples. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

12	Sistemas de Producción Automatizados Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Sistemas de Producción Automatizados Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Sistemas de Producción Automatizados Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PEC-3, Sistemas de producción automatizados. Evaluación basada en un cuestionario con opciones múltiples. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15				
16				
17				Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Examen solo prueba final. Estará formado por una parte escrita (50%) y una parte en computador (50%) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
6	PEC-1. Modelado y control básico. Evaluación basada en un cuestionario con opciones múltiples.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	15%	4 / 10	(a) CG01 CG08
11	PEC-2. Control avanzado. Evaluación basada en un cuestionario con opciones múltiples.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	15%	4 / 10	(a) CG01 CG08
14	PEC-3. Sistemas de producción automatizados. Evaluación basada en un cuestionario con opciones múltiples.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	15%	4 / 10	(a) CG01 CG08
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	55%	4 / 10	(a) CG01 (c) (e) CB06 CG02 CG06 CG08 CB07 CB08

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen solo prueba final. Estará formado por una parte escrita (50%) y una parte en computador (50%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG01 (c) (e) CB06 CG02 CG06 CG08 CB07 CB08 (a)

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 sola prueba final (evaluación única)

Debido al estado actual de la nueva normalidad, todas las evaluaciones excepto el examen final de enero, serán realizadas de manera telemática (en línea), por lo que el estudiante debe prever las condiciones suficientes y necesarias (conexión remota, cámara, entorno verificable del sitio de la evaluación, etc.) para que su evaluación sea eficaz. Cualquier aspecto que afecte la evaluación telemática, considerando además las normativas expedidas por las autoridades académicas de la universidad en relación a las evaluaciones en línea, exámenes, etc., deberá ser comunicado con suficiente antelación al coordinador de la asignatura.

La evaluación continua consiste en:

- 30% pruebas de evaluación continua: 3 PEC's (La nota mínima de este 30% será de 4,00, que resulta de la media de las tres PEC's)
- 20% Evaluación continua: 4 Tareas (La nota mínima de este 20% será de 4,00, que resulta de la media de la nota de las 4 tareas)
- 50% Examen final de Enero (nota mínima 4,0). El examen final en principio será presencial, pero dadas las circunstancias excepcionales causadas por el COVID-19, este examen podría ser realizado telemáticamente lo cual será informado oportunamente por las autoridades académicas de la universidad

La evaluación **solo prueba final** consiste en:

- 50% Examen final parte teórica (nota mínima 5,0). El examen final en principio será presencial, pero dadas las circunstancias excepcionales causadas por el COVID-19, este examen podría ser realizado telemáticamente lo cual será informado oportunamente por las autoridades académicas de la universidad
- 50% Examen final parte práctica en computador (nota mínima 4,0) [Nota: esta parte de la evaluación es equivalente al conjunto de las "tareas+prácticas" de la evaluación continua]. El examen final en principio será presencial, pero dadas las circunstancias excepcionales causadas por el COVID-19, este examen podría ser realizado telemáticamente lo cual será informado oportunamente por las autoridades académicas de la universidad

La evaluación extraordinaria consiste en:

- 50% Examen final parte teórica (nota mínima 5,0)
- 50% Examen final parte práctica en computador (nota mínima 4,0) [Nota: esta parte de la evaluación es equivalente al conjunto de las "tareas+prácticas" de la evaluación continua]

Liberación de cada una de las Partes de la Evaluación

UNICAMENTE para estudiantes de evaluación continua:

La nota correspondiente a cada una de las partes obligatorias de la evaluación continua de las practicas y tareas, puede guardarse para la siguiente convocatoria **dentro del mismo curso académico** siempre y cuando dicha nota media sea igual o superior a cinco (5).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Página web de 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 procesos químicos	Bibliografía	de P.O. Castro, E.F. Camacho, Editorial Síntesis, 1997, ISBN 84-7738-517-3 1997
Programa Matlab y Simulink última ver. de R2020	Equipamiento	Software industrial, disponible gratis para los alumnos, con instrucciones de descarga en Moodle
GRAF CET-Studio	Recursos web	Software para diseñar el control de procesos secuenciales aplicando la guía GEMMA En la fecha indicada descarga la versión de estudiante en este enlace: https://www.mhj-tools.com/?page=request-trial&p=Grafcet-Studio

Teoría de Sistemas	Bibliografía	F. Matía et altres, Ediciones ETSII-UPM
Automatización	Bibliografía	A. Barrientos et altres, 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

Los estudiantes deben utilizar la página Moodle de la asignatura, personalizada según el Grupo y/o la especialidad.

La asignatura se impartirá en base a clases magistrales de manera presencia.

- Dependiendo de las normativas expedidas con motivo de la pandemia COVID-19, algunas clases podría ser impartidas online o semi presenciales utilizando las aplicaciones Microsoft Teams o ZOOM. Cual de estos medios, se comunicará con oportunamente.
- En el caso de impartición de clases magistrales online, los estudiantes además de las transparencias y material docente deberán poder seguir y realizar ejercicios cortos en clase usando el paquete Matlab-Simulink. Para estos efectos, los estudiantes deberán tener instalada en su ordenador la última versión de Matlab R2020.

Se han previsto 4 grupos de ejercicios propuestos.

- Los ejercicios serán voluntarios y no serán **ENTREGABLES, por lo que no serán calificados por el profesor.**
- **Cada grupo de ejercicios propuestos**, contará con un guión que se dará con suficiente antelación y con una solución que se publicará el día de la prueba de evaluación continua PEC que le sea afín.

Formato de pruebas de evaluación continua PEC's

- El formato de las pruebas de evaluación continua PEC's será del tipo de cuestiones con opciones múltiples a la que se accederán a través de Moodle el día del examen, y se resolverán de manera presencial en el

aula.

Los estudiantes deberán instalar en su ordenador al menos la versión R2021a de Matlab para poder realizar las tareas, ejercicios prácticos y los exámenes.

MUY IMPORTANTE. Para la parte de automatización, los estudiantes deberán descargar el software GRAFCET Studio desde este enlace: <https://www.mhj-tools.com/?page=request-trial&p=Grafcet-Studio> y activarlo cuando el profesor se lo indique.

El profesor dará a su grupo de clase, el programa detallado de los contenidos de la asignatura