



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

53001983 - Sistemas De Control Y Automatización

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001983 - Sistemas de Control y Automatización
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	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Maria Sebastian Zuñiga (Coordinador/a)	Automática	jose.sebastian@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.

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

- Álgebra Lineal
- Fundamentos de Automatización (GRAF CET)
- 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.
- (b) - EXPERIMENTA. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.
- (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- (k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la 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.

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

RA119 - Valoración y validación del resultado obtenido.

RA146 - Realización de trabajos prácticos sobre simulación de sistemas

RA177 - Diseño de controladores industriales en sistemas SISO

RA145 - Modelado y simulación de sistemas de eventos discretos

RA178 - Utilización de estructuras adecuadas de control avanzado

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

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

RA144 - Modelado y simulación de sistemas continuos

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

RA181 - Diseñar Maquinas de Estado y Transiciones para Automatización

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los objetivos centrales de la asignatura son:

- Implementar algoritmos de control de sistemas continuos y de eventos discretos en automatización.
- Obtener el modelo lineal como aproximación de un sistema real, mediante el modelo de estado. Aprender la resolución teórica y práctica de dichos sistemas.
- Diseñar estructuras complejas de control en sistemas avanzados mediante la realimentación del estado. Aprender su resolución teórica y práctica, su simulación y su implementación.
- Diseñar observadores del estado en sistemas avanzados. Aprender su resolución teórica y práctica, su simulación y su implementación.
- Evaluar la conveniencia de usar estructuras avanzadas de control
- Aprender el manejo de herramientas informáticas para el control de procesos como Matlab, Simulink y TIAPortal

5.2. Temario de la asignatura

1. Programación de autómatas industriales
2. Modelo de estado
3. Solución de la ecuación de estado
4. Controlabilidad
5. Observabilidad
6. Control por realimentación del estado
7. Diseño de observadores
8. Introducción al regulador lineal óptimo
9. Control avanzado de procesos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Programación de autómatas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Programación de autómatas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Programación de autómatas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica-1. Programación de autómatas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Modelado de estado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Modelo de estado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tarea-1. Programación de autómatas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
6	Solución ecuación de estado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Controlabilidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2. Utilización de Matlab y Simulink para el control en el espacio de estado Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Observabilidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tarea-2. Evolución de un sistema con modelo de estado TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
9	Control por realimentación de estado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Control por realimentación de estado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Diseño de observadores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	Introducción al regulador lineal óptimo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tarea-3. Control por realimentación del estado y diseño de observadores TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
13	Introducción al regulador lineal óptimo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Control avanzado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tarea-4. Control de un sistema mediante un regulador lineal óptimo TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
15				
16				
17				Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Prueba de evaluación global. Parte escrita EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 Prueba de evaluación global. Parte práctica EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Tarea-1. Programación de autómatas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	20%	5 / 10	CB06 CB07 CG08 CG01 (a) (b) (e) (k) CE08
8	Tarea-2. Evolución de un sistema con modelo de estado	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	10%	5 / 10	CB07 CG01 (b) (k)
12	Tarea-3. Control por realimentación del estado y diseño de observadores	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	10%	5 / 10	CB06 CB07 CG08 CG01 (a) (b) (e) (k) CE08
14	Tarea-4. Control de un sistema mediante un regulador lineal óptimo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG08 CG01 (a) (b) CB06 CB07 (e) (k) CE08
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CB06 CB07 CG01 (a) (e) CE08

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de evaluación global. Parte escrita	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CB06 CB07 CG01 (a) (e) CE08
17	Prueba de evaluación global. Parte práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CB06 CB07 CG08 CG01 (a) (b) (e) (k) CE08

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Estará formado por una parte escrita (50%, nota mínima 4/10) y una parte con computador (50%, nota mínima 5/10)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:30	100%	5 / 10	CB06 CB07 CG08 CG01 (a) (b) (e) (k) CE08

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se realiza mediante una parte práctica con computador y una parte escrita sin computador.

Convocatoria ordinaria

El alumno puede aprobar la parte práctica realizando 4 tareas distribuidas a lo largo del curso, con una valoración sobre el total del 50% (la primera con una valoración del 20%, y el resto del 10%).

Para aprobarla, el alumno debe obtener un 5.0 en el conjunto de las tareas, según ponderación establecida.

En caso de no aprobar dicha parte práctica (o de renunciar a la nota obtenida), el alumno deberá examinarse de una parte práctica el día del examen final (día fijado en el proyecto de ordenación docente). En dicha parte práctica el alumno deberá utilizar un computador (aportado por el alumno).

La parte escrita se realizará sin computador, el día del examen final (día fijado en el proyecto de ordenación docente), y valdrá un 50% de la nota total.

Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener un 5.0 en la media de la parte práctica y la parte escrita, obteniendo al menos un 5.0 en la parte práctica y un 4.0 en la parte escrita.

Convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria se repetirá el mismo proceso de evaluación que en la convocatoria ordinaria. El alumno podrá no examinarse de la parte práctica si ya la aprobó mediante la realización de las cuatro tareas a lo largo del curso. En cualquier otro caso deberá realizar la parte práctica y la parte escrita.

Según normativa de la Universidad Politécnica de Madrid (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión del 26

de mayo de 2022), cualquier referencia en esta guía a "Evaluación Continua" hay que interpretarla como "Evaluación Progresiva" y cualquier referencia a "Evaluación solo prueba final" hay que interpretarla como "Prueba de evaluación global"

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
Programa Matlab y Simulink última ver. de R2022	Equipamiento	Software industrial, disponible gratis para los alumnos, con instrucciones de descarga en Moodle
TIA Portal V15 Siemens	Recursos web	Versión de pruebas (21 días) https://support.industry.siemens.com/cs/document/109752566/descarga-del-simatic-step-7-y-wincc-v15-deprueba-(trial)-dti=0&lc=es-WW
Automatización	Bibliografía	A. Barrientos et al., Ediciones ETSII-UPM
Control en el Espacio de Estados	Bibliografía	S. Domínguez y otros. 2006. Pearson, Prentice Hall
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

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Los estudiantes deben utilizar la página Moodle de la asignatura

Las tareas contarán con un guion que se dará con suficiente antelación.

Los estudiantes deberán instalar en su ordenador al menos la versión R2021b de Matlab para poder realizar las tareas, ejercicios prácticos y los exámenes.

También tendrá que instalas el programa TIA Portal de Siemens (versión gratuita de prueba) para realizar la primera tarea.