



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

55001026 - Fundamentos de Automatica

PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingenieria Quimica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55001026 - Fundamentos de Automatica
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IQ - Grado En Ingenieria Quimica
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Agustin Jimenez Avello	Automática	agustin.jimenez@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Fernando Matia Espada	Automática	fernando.matia@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor

Ernesto Gambao Galan (Coordinador/a)	Automática	ernesto.gambao@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Francisco Sastron Baguena	Automática	francisco.sastron@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Jaime Del Cerro Giner	Automática	j.cerro@upm.es	Sin horario. Contactar 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

- Dinamica De Sistemas

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de electrónica digital
- Conocimientos básicos de programación
- Matlab básico

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 12 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

4.2. Resultados del aprendizaje

RA3 - Habilidad en el manejo del Toolbox de control de MATLAB.

RA6 - Capacidad para diseñar un algoritmo de control sencillo.

RA7 - Habilidad para abordar el control lógico, tanto en la automatización de la fabricación como en la industria de procesos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En el primer módulo de la asignatura se estudia el análisis dinámico de sistemas continuos de control en cadena cerrada (como continuación del análisis de sistemas de control en cadena abierta estudiados en el curso de Dinámica de Sistemas) y diseño básico de sistemas de control tipo PID.

En el segundo módulo se estudian sistemas de producción automatizados.

5.2. Temario de la asignatura

1. Errores en régimen permanente
 - 1.1. Precisión de sistemas. Definiciones
 - 1.2. Cálculo del error con realimentación constante
 - 1.3. Error con realimentación no constante
 - 1.4. Errores ante entrada en la perturbación
2. Lugar de las raíces
 - 2.1. Análisis dinámico de sistemas realimentados
 - 2.2. Ecuaciones básicas del lugar de las raíces
 - 2.3. Reglas para el trazado del lugar de las raíces
 - 2.4. Formas básicas del lugar de las raíces
3. Control PID
 - 3.1. Diseño de reguladores
 - 3.2. Acciones de control
 - 3.3. Regulador PID
4. Ajuste de PIDs
 - 4.1. Métodos de ajuste de PIDs
 - 4.2. Métodos analíticos
 - 4.3. Ajuste de reguladores P
 - 4.4. Ajuste de reguladores PI

- 4.5. Ajuste de reguladores PD
- 4.6. Ajuste de reguladores PID
- 5. Introducción a los sistemas de automatización
 - 5.1. La automatización de la fabricación
 - 5.2. Tipos de plantas de fabricación
 - 5.3. Automatismos secuenciales
 - 5.4. Parte operativa y parte de control de un sistema automatizado
 - 5.5. El computador en los sistemas de automatización
 - 5.6. La pirámide de control
 - 5.7. Comunicaciones en entornos de fabricación
 - 5.8. Razones para automatizar un proceso productivo
- 6. Sistemas de eventos discretos
 - 6.1. Señales lógicas
 - 6.2. Álgebra de Boole
 - 6.3. Sistemas combinaciones y secuenciales
 - 6.4. Elementos de un automatismo
 - 6.5. Representación de un automatismo
 - 6.6. Sistemas asíncronos y síncronos
- 7. Modelado de eventos discretos
 - 7.1. Introducción al GRAFCET
 - 7.2. Niveles del GRAFCET
 - 7.3. Elementos básicos del GRAFCET
 - 7.4. Reglas de evolución
 - 7.5. Acciones especiales
 - 7.6. Transiciones especiales
 - 7.7. Estructuras del GRAFCET
 - 7.8. Estructuración y sincronización del GRAFCET
 - 7.9. Ejemplo
- 8. Autómatas programables

- 8.1. Concepto de autómatas programables
- 8.2. Arquitectura de autómatas programables
- 8.3. Funcionamiento básico de un autómata programable
- 8.4. Introducción al IEC61131-3
- 9. Introducción a la programación de automatismos secuencia
 - 9.1. Circuitos de mando eléctricos
 - 9.2. Diagramas de escalera
 - 9.3. Ejemplos de sistemas de control mediante diagramas de escalera
 - 9.4. Sistemas de mando mediante diagramas de escalera
 - 9.5. Codificación de un GRAFCET en diagrama de escalera

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Modelado y análisis de sistemas continuos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios de modelado y análisis de sistemas continuos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Errores en régimen permanente Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Problemas de errores Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Lugar de las raíces Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Lugar de las raíces Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Problemas de lugar de las raíces Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Control PID Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Ajuste de reguladores PID Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Ajuste de reguladores PID Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica I. Control de sistemas continuos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación Práctica I PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 02:00
8	Introducción a la automatización Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Prueba de evaluación continua 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30
9	Sistemas de eventos discretos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Modelado de eventos discretos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	Modelado de eventos discretos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Modelado de eventos discretos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejemplos de modelado de eventos discretos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	Ejemplos de modelado de eventos discretos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Autómatas programables Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Programación de automatismos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica II: Programación de automatismos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación Práctica II PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 02:00
14	Ejemplos de programación de automatismos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15				
16				
17				Prueba Evaluación Continua 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30 Prueba final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30

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
7	Evaluación Práctica I	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	02:00	7.5%	/ 10	CG 5 CG 7 CE 12 CG 1
8	Prueba de evaluación continua 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	45%	4 / 10	CG 5 CE 12 CG 1 CG 6
13	Evaluación Práctica II	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	02:00	7.5%	/ 10	CG 5 CG 7 CE 12 CG 1
17	Prueba Evaluación Continua 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CG 1 CG 6 CG 5 CE 12

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:30	100%	5 / 10	CE 12 CG 1 CG 6 CG 5 CG 7

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Si se sigue el método de evaluación continua la nota se obtiene según los porcentajes asignados con la obligatoriedad de obtener al menos 4 puntos en cada prueba y una media igual o superior a 5 puntos. Para que la nota de prácticas sea tenida en cuenta, será necesario obtener una calificación media de al menos 5 puntos en las pruebas escritas.

Si se sigue la evaluación solo por Prueba Final, esta comprende toda la asignatura incluidas las prácticas y permite obtener el 100% de la nota.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Teoría de Sistemas (F. Matía, A. Jiménez, R. Aracil, E. Pinto)	Bibliografía	Libro que cubre el temario completo del módulo I
Sistemas de producción automatizados (A. Barrientos, E. Gambao)	Bibliografía	Libro que cubre por completo el temario del módulo II
Fundamentos de control con Matlab (E. Pinto, F. Matía)	Bibliografía	Libro que cubre el uso de Matlab para resolver problemas de control de sistemas continuos
Ingeniería de control moderna (K. Ogata)	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Autómatas programables y sistemas de automatización (E. Mandado y otros)	Bibliografía	Bibliografía complementaria
Recursos informaticos	Recursos web	Información de la asignatura, enunciados de exámenes y guiones de prácticas

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Para cursar esta asignatura es imprescindible haber cursado la asignatura Dinámica de Sistemas del 4º cuatrimestre.