



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energia

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65004044 - Fundamentos De Automatica

PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	3
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	65004044 - Fundamentos de Automatica
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingenieria de la Energia
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energia
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pascual Campoy Cervera (Coordinador/a)	en Automatica	pascual.campoy@upm.es	X - 10:45 - 12:30 es conveniente contactar previamente con el profesor por e-mail

* 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

- Calculo Ii

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE11 - Comprender las leyes generales de la mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE19 - Comprender los principios de mecánica de fluidos e hidráulica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.

CE23 - Aplicar los conceptos básicos de la transferencia de calor y materia en la Ingeniería de la Energía.

CE49 - Conocer y aplicar las técnicas básicas de la automática

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA251 - Capacidad para modelar sistemas dinámicos mediante la transformada de Laplace

RA252 - Capacidad para entender el comportamiento dinámico de cualquier sistema continuo

RA253 - Capacidad para analizar sistemas en el dominio de la frecuencia

RA254 - Capacidad para diseñar un algoritmo de control sencillo

RA255 - Habilidad para trabajar con sistemas físicos mediante modelos sencillos

RA256 - Habilidad en el manejo del Toolbox de control de MATLAB

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo final de la asignatura es que el alumno sea capaz de **diseñar y ajustar estructuras de control sencillas** para sistemas de una salida y una entrada manipulada (sistemas SISO), realizando ejercicios y un trabajo completo **en sistemas físicos simulados** en computador. Para ello se van a cumplir los siguientes objetivos parciales:

* Obtención de **modelos lineales invariantes** (LTI), comprobando su validez en sistemas simulados

* Obtención de **modelos multivariables** (MIMO), comprobando el principio de superposición

* **Análisis dinámico** de los modelos obtenidos y caracterización de su respuesta

* **Identificación** de sistemas para la obtención de modelos

* Cálculo de **controladores PID**, y ajuste de las acciones básicas en sistemas simulados

* Cálculo de **estructuras avanzadas de control** de tipo cascada y anticipativo, aplicadas a sistemas simulados

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Automatización y Control
2. Modelos LTI (Linear Time Invariant)
 - 2.1. Sistemas y variables
 - 2.2. Modelos
 - 2.3. Función de transferencia
 - 2.4. Linealización
3. Modelos MIMO (Multiple Input Multiple Output)
 - 3.1. Diagrama de Bloques
 - 3.2. Modelos MIMO
 - 3.3. Operaciones con Bloques
4. Análisis dinámico
 - 4.1. Señales y transformadas
 - 4.2. Estabilidad, ganancia estática y respuesta transitoria
 - 4.3. Sistemas de primer orden
 - 4.4. sistemas de segundo orden
 - 4.5. sistemas de orden superior
 - 4.6. Identificación
5. Control Regulatorio Básico (Controladores PID)
 - 5.1. Acciones básicas de control: PID
 - 5.2. Ajuste PID para sistemas de primer orden
 - 5.3. Ajustes de PID con reglas de Ziegler-Nichols
 - 5.4. Limitaciones de las acciones Integrales y derivativas
6. Control Avanzado
 - 6.1. Control en Cascada

6.2. Control Anticipativo

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 y al programa de simulación (Matlab) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Modelado LTI Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de ejercicios semanales y participación en el curso TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
2			Modelado LTI Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			Modelado LTI Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4			Modelado LTI Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5			Sistemas MIMO Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6			Sistemas MIMO Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
7			Análisis en el dominio del tiempo Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Examen Moodle temas 1,2 y 3 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
8			Análisis en el dominio del tiempo Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
9			Control Regulatorio Básico (PID) Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10			Control Regulatorio Básico (PID) Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11			Control Regulatorio Básico (PID) Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Examen Moodle tema 4 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

12			Control avanzado Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13			Control avanzado Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14			Trabajo Colaborativo Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Examen Moodle temas 5 y 6 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15				Entrega Trabajo Colaborativo PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
16				
17				Examen Final Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30 Trabajo Individual PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:05 Oral Trabajo PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:05

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
1	Realización de ejercicios semanales y participación en le curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	%	0 / 10	CE11 CE49 CG6
7	Examen Moodle temas 1,2 y 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	20%	/ 10	CE11 CE49 CG6
11	Examen Moodle tema 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	20%	/ 10	CE11 CE49 CG6
14	Examen Moodle temas 5 y 6	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	25%	/ 10	CG6 CE49 CG3
15	Entrega Trabajo Colaborativo	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:05	35%	4 / 10	CG1 CG3 CG5 CG6 CE49

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:30	65%	4 / 10	CE11 CE49 CG6
17	Trabajo Individual	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	00:05	23%	4 / 10	CE49 CG3 CG5 CG1 CG6

17	Oral Trabajo	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:05	12%	0 / 10	CE49 CG3 CG5 CG1 CG6
----	--------------	--	------------	-------	-----	--------	----------------------------------

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 definirse durante las dos primeras semanas de clase antes en la fecha indicada en Moodle.

Evaluación continua:

- 20% Prueba de Evaluación Parte 1 en la fecha indicada en Moodle
- 20% Prueba de Evaluación Parte 2 en la fecha indicada en Moodle
- 25% Prueba de Evaluación Parte 3 en la fecha indicada en Moodle
- 35% Trabajo Colaborativo en la fecha indicada en Moodle

Para aprobar por Evaluación Continua la nota media de las tres PECs debe ser superior a cuatro (4)

Nota1: La realización de los ejercicios semanales en Moodle es altamente recomendable por motivos docentes, sin embargo no son considerados en la evaluación de la asignatura. Su realización solo es considerada en la nota de la signatura en casos de estar cerca del aprobado o para obtener Matrícula de Honor.

Evaluación única y evaluación extraordinaria de Julio:

- 65% Examen Final
- 35% Trabajo individual: 23% documento y 12% examen oral (optativo, i.e sin nota mínima)

Para aprobar por Evaluación única la nota media del Examen debe ser superior a cuatro (4)

Compensación y liberación

Para ambos tipos de evaluación, continua y única:

La nota del trabajo y del examen (media de los exámenes en caso de evaluación continua) puede guardarse para la siguiente convocatoria dentro del mismo curso académico siempre y cuando dicha nota sea igual o superior a cinco (5).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Diapositivas de clase	Recursos web	todas las diapositivas de clase son accesibles a través de la pagina Moodle de la asignatura
"Teoria de Sistemas" de Fernando Matia y otros. Sección de Publicaciones de la ETSII	Bibliografía	Util para los temas 1, 2, 3 y 4
"Control de Procesos Químicos" de E. Fernandez Camacho y P. Ollero, Ed. Sintesis	Bibliografía	util para los temas 5 y 6
"Sistemas Modernos de Control" de Dorft y Bishop	Bibliografía	bibliografia complementaria de referencia
Ejercicios y ficheros simulink	Recursos web	enunciados de todos los ejercicios y ficheros de ayuda Simulink para realizarlos, todos disponibles en la pagina Moodle de la asignatura
Matlab y Simulink	Equipamiento	Software accesible para alumnos de la UPM en ele que se realizaran todas los ejercicios practicos

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Es altamente conveniente utilizar la pagina web de Moodle de la asignatura para el seguimiento de ésta (incluido el foro para la resolución de preguntas)