



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas
de Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595000029 - Sistemas De Control

PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones

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.....	9
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15
10. Adendas.....	17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595000029 - Sistemas de Control
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
Centro responsable de la titulación	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicacion
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Angel Manuel Groba Gonzalez (Coordinador/a)	A4214	angelmanuel.groba@upm.es	Sin horario.
Agustin Rodriguez Herrero	A4214	agustin.rodriguez@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

- Señales Y Sistemas
- Electronica Analogica I
- Procesado Digital De La Señal
- Electronica I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE EC03 - Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.

CE EC04 - Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CE EC06 - Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.

CG 03 - Capacidad para expresarse correctamente de forma oral y escrita y transmitir información mediante documentos y exposiciones en público.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 05 - Capacidad de trabajo en equipo y en entornos multidisciplinares.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA224 - Obtener, mediante métodos analíticos y experimentales, modelos matemáticos de los procesos físicos a controlar

RA225 - Manejar la función de transferencia en el dominio de Laplace y en el dominio Z como medio para modelar sistemas de control continuos y discretos, respectivamente

RA226 - Calcular la precisión de un sistema de control realimentado a partir del concepto de error en régimen permanente

RA230 - Entender las propiedades fundamentales de las acciones de control PID, incluyendo sus limitaciones prácticas

RA233 - Utilizar herramientas CASE como apoyo al análisis y diseño de sistemas de control

RA223 - Manejar los diagramas de bloques/funciones de transferencia como medio de representación gráfica/analítica de sistemas de control continuos y discretos

RA232 - Utilizar sistemas electrónicos para la realización de sistemas de control

RA231 - Ajustar los parámetros de un controlador PID para alcanzar unas determinadas especificaciones de comportamiento temporal en un sistema de control

RA227 - Caracterizar cualitativa y cuantitativamente el comportamiento temporal de un sistema de control a partir de su función de transferencia

RA228 - Utilizar (trazar e interpretar) el lugar de raíces de un sistema de control realimentado como medio de relacionar la ganancia de realimentación con su comportamiento temporal

RA229 - Calcular la función de transferencia del controlador que sería necesario aplicar en un sistema de control para alcanzar unas determinadas especificaciones de comportamiento temporal

RA1116 - Colaborar con otros miembros de un equipo en la preparación y defensa de la resolución de un supuesto práctico de análisis y/o diseño de un sistema de control

RA1115 - Exponer y transmitir los resultados del desarrollo de un proyecto de diseño de un sistema de control

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Sistemas de Control es una asignatura de tercer curso situada en el quinto semestre, específica para la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones impartida en la ETSIST. En ella el estudiante toma contacto con los sistemas electrónicos de control, como aplicación práctica de la teoría de sistemas, ejemplificando en sistemas de control o circuitos electrónicos realimentados relacionados con las telecomunicaciones.

5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de los sistemas de control
 - 1.1. Señales, secuencias y sistemas
 - 1.2. Sistemas de control
 - 1.3. Modelado de un sistema
 - 1.4. Análisis y diseño de un sistema de control
2. Análisis temporal de los Sistemas de control
 - 2.1. Constantes de ganancia y de error
 - 2.2. Error en régimen permanente
 - 2.3. Respuesta de un sistema con polos reales dominantes
 - 2.4. Respuesta de un sistema con polos complejos conjugados dominantes
3. Análisis de sistemas de control mediante el lugar de las raíces (LDR)
 - 3.1. Concepto del LDR
 - 3.2. Construcción del LDR
 - 3.3. Interpretación del LDR
4. Diseño de controladores
 - 4.1. Método directo
 - 4.2. Regulación PID

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación e introducción a la asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Introducción a Matlab y repaso a los sistemas lineales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Concepto de control de procesos continuos o discretos. Diagramas de bloques, notación y nomenclatura. Control en lazo abierto y en lazo cerrado. Perturbaciones en un sistema de control Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Modelo de sistemas, función de transferencia con Matlab. Identificación y simulación de sistemas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios sobre modelo de sistemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 1: Simulación de sistemas de control con Simulink Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>(C1) Práctica 1: Simulación de sistemas de control con Simulink ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
3	<p>Sistemas de control híbridos. Equivalente discreto de un sistema continuo Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios sobre el equivalente discreto Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 2: Identificación de una planta Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>(C2) Práctica 2: Identificación de una planta ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
4	<p>Introducción al análisis y diseño de sistemas de control Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Régimen permanente (RP): definición de error, ganancia significativa, Tipo de un sistema, constantes de error y su relación con las ganancias. Cálculo de errores Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

5	<p>Ejercicios sobre las constantes de ganancia y de error de sistemas definidos por su función de transferencia, continuos y discretos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Ejercicios de cálculo del error en RP a partir de la función de transferencia de la cadena abierta Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Definición del régimen transitorio. Tipos de respuesta temporal. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>(B1) Ejercicios Evaluables del Tema 1 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>(A1) Cuestionario 1 (Tema 1) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
6	<p>Sistemas sobreamortiguados: Definición de polos dominantes. Caracterización de la respuesta. Relación cualitativa polo-respuesta de un sistema sobreamortiguado. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios sobre sistemas sobreamortiguados Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Practica 3 Análisis de sistemas de control en régimen permanente Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>(C3) Practica 3: Análisis de sistemas de control en régimen permanente ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
7	<p>Definición de los sistemas críticamente amortiguados y subamortiguados. Polos dominantes en sistemas subamortiguados. Caracterización de la respuesta y relación cualitativa polo-respuesta de un sistema subamortiguado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios sobre sistemas subamortiguados. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lugar de Raíces (LDR): definición y construcción Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Lugar de Raíces (LDR): interpretación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios sobre construcción del LDR Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Practica 4: Análisis de sistemas de control en régimen transitorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>(C4) Practica 4: Análisis de sistemas de control en régimen transitorio ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>

9	<p>Ejercicios sobre interpretación y utilización del LDR Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Introducción al diseño directo de controladores. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>(B2) Ejercicios evaluables del Tema 2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>(A2) Cuestionario 2 (Tema 2) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
10	<p>Diseño directo de controladores discretos (método de Truxal): condiciones de aplicabilidad y obtención del modelo de sistema y del controlador Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de aplicación de diseño directo de controladores Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Practica 5: Análisis de un sistema de control mediante el lugar de las raíces Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>(C5) Practica 5: Análisis de un sistema de control mediante el lugar de las raíces ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
11	<p>Acciones de control PID Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Proyecto global de asignatura. Primera sesión Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Sintonización de PIDs mediante el lugar de raíces. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Saturación y antiwindup en PIDs Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Proyecto global de asignatura. Segunda sesión Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Proyecto global de asignatura. Tercera sesión Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>(B3) Ejercicios evaluables Temas 3 y 4 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
14				<p>(D1) Proyecto global de asignatura. Informe final (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
15				
16				
				<p>(D2) Proyecto global de asignatura. Examen (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>(E) Examen global de laboratorio (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación)</p>

17				EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00 (F) Examen global de teoría (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
----	--	--	--	---

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	(C1) Práctica 1: Simulación de sistemas de control con Simulink	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	3%	/ 10	CE EC06 CG 03 CG 04
3	(C2) Práctica 2: Identificación de una planta	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	3%	/ 10	CG 04 CE EC04 CG 03
5	(B1) Ejercicios Evaluables del Tema 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	7%	/ 10	CE EC04 CE EC06 CG 04 CG 05
5	(A1) Cuestionario 1 (Tema 1)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	3%	/ 10	CE EC06 CG 04
6	(C3) Practica 3: Análisis de sistemas de control en régimen permanente	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	3%	/ 10	CE EC06 CG 03 CG 04
8	(C4) Practica 4: Análisis de sistemas de control en régimen transitorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	3%	/ 10	CE EC06 CG 03 CG 04
9	(B2) Ejercicios evaluables del Tema 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	7%	/ 10	CE EC06 CG 04 CG 05
9	(A2) Cuestionario 2 (Tema 2)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	3%	/ 10	CE EC06 CG 04

10	(C5) Practica 5: Análisis de un sistema de control mediante el lugar de las raíces	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	3%	/ 10	CE EC06 CG 03 CG 04
13	(B3) Ejercicios evaluables Temas 3 y 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	7%	/ 10	CE EC06 CG 04 CG 05
14	(D1) Proyecto global de asignatura. Informe final (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	10%	3.33 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC06 CG 03 CG 04
17	(D2) Proyecto global de asignatura. Examen (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	5%	3.33 / 10	CE EC04 CE EC06 CG 04
17	(E) Examen global de laboratorio (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	8%	3.33 / 10	CE EC06 CG 04
17	(F) Examen global de teoría (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	3.33 / 10	CE EC04 CE EC06 CG 04

7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
(F) Examen global de teoría (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE EC04 CE EC06 CG 04
(D1) Proyecto global de asignatura. Informe final (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	20%	5 / 10	CE EC03 CE EC04 CE EC06 CG 03 CG 04
(D2) Proyecto global de asignatura. Examen (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CE EC04 CE EC06 CG 04

(E) Examen global de laboratorio (ver condiciones particulares en el apartado de criterios de evaluación)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CE EC06 CG 04
--	---	------------	-------	-----	--------	------------------

7.2. Criterios de evaluación

Las dos tablas previas reflejan las actividades de evaluación de la asignatura que se realizan en cada una de las dos convocatorias de la misma: la tabla 7.1.1 "Evaluación continua" muestra las actividades que se realizan en la convocatoria ordinaria y la tabla 7.1.3 "Evaluación convocatoria extraordinaria" muestra las actividades que se realizan en la convocatoria extraordinaria. Como se puede apreciar en dichas tablas, las actividades que se realizan en la convocatoria extraordinaria son un subconjunto de las que se realizan en la convocatoria ordinaria, en concreto, se trata de las actividades con un carácter de evaluación "global", como se indica en su propia denominación. En esta asignatura es importante desligar los momentos (convocatorias) en los que se realizan las actividades de evaluación de los momentos y condiciones en los que las calificaciones de dichas actividades son aplicadas al cálculo de la nota final de asignatura, dado que, por ejemplo, las calificaciones de las actividades realizadas en la convocatoria ordinaria se aplican al cálculo de la nota de la convocatoria ordinaria y se guardan para su aplicación también en la convocatoria extraordinaria, en su caso, según se concretará más abajo. Pero, en primer lugar, se procede a continuación a ampliar algunos detalles relativos a cada una de las actividades de evaluación de la asignatura:

- (A) 2 Cuestionarios (A1 y A2): realización individual no presencial de test en la plataforma Moodle. Sólo son realizables en la convocatoria ordinaria pero sus calificaciones se pueden aplicar a ambas convocatorias.
- (B) 3 Ejercicios Evaluables (B1 a B3): con la preparación previa no presencial y en grupo de un conjunto de ejercicios, se realizará una prueba en el aula que consistirá en la resolución individual e *in situ* de un ejercicio de características similares, recogiendo sólo una entrega por grupo elegida al azar de entre los miembros del grupo. La calificación es común para todos los miembros del grupo que se presenten a la prueba porque se pretende evaluar la capacidad del grupo para prepararla en equipo. Sólo son realizables en la convocatoria ordinaria pero sus calificaciones se pueden aplicar a ambas convocatorias.
- (C) 5 Prácticas de Laboratorio (C1 a C5): evaluación de los conocimientos y destrezas adquiridos tras la realización, presencial y por parejas, de cada práctica, incluyendo la capacidad de expresarlo correctamente de forma escrita, mediante un cuestionario presencial en Moodle realizado por la misma pareja de trabajo. La calificación es común para los 2 miembros de la pareja, si ambos han realizado

previamente la práctica correspondiente. Sólo son realizables en la convocatoria ordinaria pero sus calificaciones se pueden aplicar a ambas convocatorias.

- (D) 1 Proyecto Global de Asignatura (PGA): evaluación de la actuación y reflexión así como de la capacidad de trabajo para resolver un supuesto práctico de diseño de un sistema de control, que abarca las fases de documentación, comprensión, análisis, síntesis, implementación y conclusión. Se prestará especial atención a la capacidad para expresarse correctamente y transmitir información mediante el informe final del PGA. La evaluación de esta actividad se basa en dos componentes (informe final -D1- y examen -D2-) y su calificación conjunta está sujeta a los pesos y al umbral (nota mínima exigida) indicados para sus componentes en las tablas previas. Es realizable y su calificación se puede aplicar tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.
- (E) 1 Examen Global de Laboratorio: evalúa en un examen escrito individual y presencial los conocimientos y destrezas correspondientes a la globalidad de las prácticas de laboratorio. Es realizable y su calificación se puede aplicar tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.
- (F) 1 Examen Global de Teoría: resolución individual en el aula de cuestiones y ejercicios teóricos de todos los temas. Se facilitará junto con el cuadernillo del examen un formulario que contiene las ecuaciones más relevantes de la asignatura. Es realizable y su calificación se puede aplicar tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

La nota final de la asignatura se obtendrá en ambas convocatorias como la mejor de las siguientes 2 opciones:

- Op1: Resultado de aplicar los pesos y umbrales de todas las actividades de evaluación recogidas en la tabla 7.1.1 "Evaluación continua".
- Op2: Resultado de aplicar los pesos y umbrales de todas las actividades de evaluación recogidas en la tabla 7.1.3 "Evaluación convocatoria extraordinaria".

Es decir:

NotaFinal (sobre 10 puntos) = $\max(\text{Op1}; \text{Op2})$, donde:

$\text{Op1} = 0.3A1+0.3A2+0.7B1+0.7B2+0.7B3+0.3C1+0.3C2+0.3C3+0.3C4+0.3C5+D1+0.5D2+0.8E+3.5F$; siempre que $D>3.3$ y $E>3.3$ y $F>3.3$, en caso contrario Op1 no sería aplicable.

$\text{Op2} = 2D1+D2+2E+5F$; siempre que $D>4.9$ y $E>4.9$ y $F>4.9$, en caso contrario Op2 no sería aplicable.

Donde Ax, Bx, Cx, Dx, E y F son las calificaciones, sobre 10 puntos, obtenidas en las diferentes actividades de

evaluación. Para el cálculo de la nota final en la convocatoria ordinaria, Ax, Bx, Cx, Dx, E y F serán las calificaciones obtenidas en las actividades realizadas en la convocatoria ordinaria. Para el cálculo de la nota final en la convocatoria extraordinaria, Ax, Bx y Cx serán las calificaciones obtenidas en las actividades realizadas en la convocatoria ordinaria, mientras que Dx, E y F serán las mejores calificaciones de entre las obtenidas en las actividades realizadas en la convocatoria ordinaria y las actividades realizadas en la convocatoria extraordinaria.

Con este mecanismo se garantiza la posibilidad de que cualquier estudiante pueda alcanzar el final del semestre lectivo (acceder a las pruebas globales de evaluación) con la posibilidad no sólo de aprobar la asignatura sino también de optar a su máxima calificación, independientemente del seguimiento realizado a lo largo del proceso de evaluación progresiva de la convocatoria ordinaria, tratando de minimizar con ello la tasa de abandono prematuro. No obstante conviene destacar los siguientes condicionantes:

- Las actividades de evaluación correspondientes a Ejercicios Evaluables (B) y Prácticas de Laboratorio (C), no son recuperables como tales dado que se realizan en momentos concretos e irrepetibles del periodo docente y su evaluación no es individual. En cualquier caso, el mecanismo de calificación de la asignatura permite una forma alternativa de evaluar los resultados técnicos de aprendizaje correspondientes dentro de los Exámenes Globales de Teoría (F) y Laboratorio (E), respectivamente.
- El PGA (D), actividad de evaluación obligatoria por tener umbral de calificación mínima, aunque se desarrolla presencialmente durante las tres últimas semanas del periodo docente, ofrece también la posibilidad de ser desarrollado de forma no presencial (esta es la única modalidad disponible en la convocatoria extraordinaria) y su evaluación (informe final -D1- y examen -D2-) se realiza en todo caso una vez finalizado el periodo docente.
- Aquellos estudiantes que no alcancen alguno de los umbrales de nota mínima establecidos para las pruebas de evaluación global y necesarios para poder calcular la nota final serán calificados en la asignatura con una nota máxima de 4 puntos sobre 10 en la convocatoria correspondiente.
- Los estudiantes suspensos en la convocatoria ordinaria sólo tendrán la obligación de presentarse en la convocatoria extraordinaria a aquellas pruebas globales en las que no hayan alcanzado los umbrales de nota mínima correspondientes en la convocatoria ordinaria. En cualquier caso, los estudiantes podrán presentarse voluntariamente a cualquiera de las pruebas para mejorar su calificación previa.
- Los dos únicos bloques que se pueden liberar de un curso a los posteriores para evitar la obligatoriedad de repetir su evaluación son los de laboratorio (C y E) y/o PGA (D) siempre que la calificación media de cada uno de ellos, obtenida de acuerdo a los pesos y umbrales especificados anteriormente, sea de al menos el 50% de su valor total. Dicha calificación será la que se utilice en siguientes cursos para obtener la nota final de asignatura, aunque, en todo caso, los estudiantes podrán presentarse voluntariamente a cualquiera de las pruebas de evaluación para mejorar su calificación de cursos previos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
A.M. Groba y A. Rodríguez. Ejercicios Resueltos de Sistemas de Control. Dpto. Publicaciones E.T.S.I.S.T. - UPM, 2021	Bibliografía	
S.Gomáriz, D.Biel, J.Matas y M.Reyes. Teoría de Control. Diseño Electrónico (2º edición). Ediciones UPC, 2000	Bibliografía	
B. C. Kuo. Automatic Control System (9ª edición). John Wiley & Sons Ltd, 2009	Bibliografía	
K. Ogata. Modern Control Engineering (5ª edición). Prentice Hall, 2010	Bibliografía	
K. Ogata. Discrete-Time Control Systems (2ª edición). Prentice-Hall, 1995	Bibliografía	
Several Authors. The Control Handbook (1ª edición). IEEE Press & CRC Press, 1996	Bibliografía	
Diapositivas de los temas expuestos en el aula	Recursos web	
Ejercicios presenciales y no presenciales	Recursos web	
Prácticas dirigidas no presenciales	Recursos web	
Guiones de las prácticas de laboratorio	Recursos web	

Cuestionarios de evaluación on-line	Recursos web	
Fuente de alimentación	Equipamiento	
Ordenador personal	Equipamiento	
Tarjetas de adquisición de datos	Equipamiento	
Plantas reales para su modelado y control	Equipamiento	
Software de simulación y control	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

CARGA LECTIVA

Durante cada una de las semanas del periodo lectivo en el que se imparte esta asignatura el estudiante tendrá cuatro horas de trabajo presencial y otras cuatro estimadas de trabajo no presencial basado en los recursos didácticos que se suministran a tal efecto. Por su parte, las tutorías podrán ser telemáticas o presenciales.

Las semanas del periodo lectivo se complementan con otras adicionales con una carga estimada de 8 horas no presenciales. El trabajo no presencial se realizará individualmente o en grupo (con posibilidad de interacción a distancia mediante las herramientas informáticas colaborativas puestas a disposición de la comunidad universitaria por la UPM), dependiendo de la actividad y en modalidades como estudio y ejercicios libres; ejercicios y prácticas dirigidos; cuestionarios de autoevaluación; preparación de prácticas de laboratorio; preparación de ejercicios evaluables.



10. Adendas

- FE DE ERRATAS DEL APARTADO 7.2. (CRITERIOS DE EVALUACIÓN): - Donde dice “NotaFinal (sobre 10 puntos) =” debe decir “NotaFinal (sobre 100 puntos) =”. - Donde dice “Para el cálculo de la nota final en la convocatoria ordinaria,” debe decir “Para el cálculo de la nota final en la convocatoria ordinaria en primera matrícula,”. - Donde dice “Para el cálculo de la nota final en la convocatoria extraordinaria,” debe decir “Para el cálculo de la nota final en la subsiguiente convocatoria extraordinaria,”. - Donde dice “mientras que Dx, E y F serán las mejores calificaciones” debe decir “mientras que D, E y F serán las mejores calificaciones”. - Donde dice “tendrán la obligación de presentarse en la convocatoria extraordinaria a aquellas pruebas globales” debe decir “tendrán la obligación de presentarse en la convocatoria extraordinaria a aquellas pruebas globales (D, E y/o F)”.