



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000066 - Sistemas electronicos de control

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000066 - Sistemas electronicos de control
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso académico	2017-18

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alvaro Gutierrez Martin (Coordinador/a)	B-320	a.gutierrez@upm.es	X - 12:00 - 13:00 V - 12:00 - 13:00

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE-SE6 - Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control

CE-SE8 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida

CG10 - Creatividad

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG8 - Comunicación oral y escrita

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

3.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA303 - Comprensión de los fundamentos teóricos de la realimentación, conocimiento de los sistemas de primer y segundo orden y capacidad de analizar el comportamiento de los sistemas de orden superior. Utilizar adecuadamente la terminología y los conceptos del área de la Ingeniería de Sistemas y Automática.

RA305 - Análisis: Aplicar correctamente el criterio de Routh-Hurwitz para analizar la estabilidad de sistemas continuos

RA307 - Capacidad de diseñar correctamente compensadores y controladores PID, analógicos y digitales, para que la dinámica del sistema del control realimentado satisfaga especificaciones de diseño prefijadas.

RA224 - Conocer y aprender a exponer los resultados experimentales de manera científica

RA309 - Capacidad de interpretar adecuadamente técnicas gráficas para el análisis y diseño de controladores: en el dominio del tiempo, en el dominio complejo (Lugar de Raíces) y en el dominio de la frecuencia (Diagramas de Bode y Nyquist)

RA72 - Conocimiento de la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.

RA310 - Modelado: Obtención de la función de transferencia y la ecuación de estado de sistemas de control

lineales

RA308 - Dominio de programas de simulación del comportamiento dinámico de un sistema de control realimentado

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Sistemas Electrónicos de Control es un primer curso sobre los principios teóricos y prácticos del modelado, análisis y diseño de controladores realimentados. El objetivo principal es el diseño de controladores bajo especificaciones cualitativas y cuantitativas: estabilidad, seguimiento de señales de referencia, supresión de señales de perturbación y satisfacción de especificaciones de régimen transitorio. Se pretende que los alumnos sepan utilizar las representaciones algebraicas y gráficas de sistemas dinámicos lineales, así como realizar simulaciones numéricas y aplicar sus resultados en entornos físicos reales.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción

- 1.1. Introducción a la asignatura
- 1.2. Sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado
- 1.3. Estructuras de control
- 1.4. Sistemas lineales de primero y segundo orden
- 1.5. Orden, tipo y orden relativo
- 1.6. Objetivos de control
- 1.7. Transformadas de Laplace y Z
- 1.8. Función de transferencia

2. Modelado

- 2.1. Modelado analítico
- 2.2. Modelado experimental
- 2.3. motor DC

3. Comportamiento de sistemas de control

- 3.1. Estabilidad
- 3.2. Régimen permanente

- 3.3. Régimen transitorio
- 4. Sistemas de control en microcontroladores
 - 4.1. Modulación por anchura de pulsos (PWM)
 - 4.2. Capturador de pulsos (encoder)
 - 4.3. Sistemas muestreados y digitales
 - 4.4. Técnicas de discretización
 - 4.5. Periodo de muestreo
- 5. Estructuras avanzadas de control
 - 5.1. Estructura de lazo directo, paralelo, realimentado y prealimentado
 - 5.2. La señal de perturbación a la entrada
- 6. Diseño de controladores-I
 - 6.1. Clases de controladores
 - 6.2. Técnicas gráficas: Lugar de Raíces
 - 6.3. Técnicas gráficas: Diagramas de Bode y Nyquist
 - 6.4. Estructuras de tercer orden
- 7. Diseño de controladores-II
 - 7.1. Técnicas analíticas: igualación de polinomios característicos
 - 7.2. Diseño de controladores de dos grados de libertad
- 8. Telelaboratorio

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1: Introducción a la asignatura Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Introducción a la asignatura Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
2	Tema 2: Modelado analítico Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2: Modelado experimental Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 3: Comportamiento de sistemas de control Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 4: Sistemas de control en microcontroladores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4: Sistemas de control en microcontroladores Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega 1 (E1): Modelado analítico de un motor DC TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
5		Tema 4: Sistemas de control en microcontroladores Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		Tema 4: Sistemas de control en microcontroladores Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		Tema 4: Sistemas de control en microcontroladores Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Tema 5: Estructuras avanzadas de control Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega 2 (E2): Modelado experimental e implementación de un controlador TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00
9	Tema 6: Diseño de controladores I Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 7: Diseño de controladores II Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11		Tema 8: Telelaboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		Tema 8: Telelaboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		Tema 8: Telelaboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		Tema 8: Telelaboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				Entrega 3 (E3): Diseño de un controlador de 2 grados de libertad TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00
16				
17				Entrega 1 (E1): Modelado analítico de un motor DC TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 00:00 Entrega 2 (E2): Modelado experimental e implementación de un controlador TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 00:00 Entrega 3 (E3): Diseño de un controlador de 2 grados de libertad TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 00:00

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega 1 (E1): Modelado analítico de un motor DC	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG9 CG8
8	Entrega 2 (E2): Modelado experimental e implementación de un controlador	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG9 CG10 CG8 CE-SE8
15	Entrega 3 (E3): Diseño de un controlador de 2 grados de libertad	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	60%	5 / 10	CG9 CG10 CG8 CE-SE6 CE-SE8 CG2

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Entrega 1 (E1): Modelado analítico de un motor DC	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG8 CG9
17	Entrega 2 (E2): Modelado experimental e implementación de un controlador	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG10 CG8 CE-SE8 CG9
17	Entrega 3 (E3): Diseño de un controlador de 2 grados de libertad	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	60%	5 / 10	CG9 CG10 CG8 CE-SE6 CE-SE8 CG2

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Entrega 1 (E1): Modelado analítico de un motor DC	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG9 CG8
Entrega 2 (E2): Modelado experimental e implementación de un controlador	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG8 CE-SE8 CG9 CG10
Entrega 3 (E3): Diseño de un controlador de 2 grados de libertad	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	60%	5 / 10	CG8 CE-SE6 CG9 CG10 CE-SE8 CG2

6.2. Criterios de evaluación

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10.

La nota final se obtendrá mediante suma de las calificaciones y porcentajes correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, tal y como se muestra en su correspondiente apartado de esta guía.

Las entregas en grupo deben ser fruto del trabajo en grupos asignados durante el curso. La copia, plagio o cualquier otra muestra de engaño en los trabajos entregados supondrá el suspenso de la asignatura de forma automática.

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito a través de solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación al coordinador de la asignatura antes de que trascorra un mes desde el comienzo de las clases. La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas

evaluativas que se usan en la evaluación continua, aunque las actividades de evaluación por prueba final se concentran en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes SECO Web Robolabo	Recursos web	www.robolabo.etsit.upm.es
Control de Sistemas Dinámicos con Retroalimentación	Bibliografía	G. F. Franklin, J. D. Powell y A. Emami-Naeini, Addison-Wesley, 1991 (o posterior)
Ingeniería de Control Moderna	Bibliografía	K. Ogata, Prentice Hall, 4ª edición (2003) o posterior