

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Ingeniería Matemática
-------------	--------------------------------

Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura
-----------------------	---------------------------

Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior
-------------------	------------------------------

Asignatura:	Sistemas de Control
-------------	---------------------

Tipo:	Obligatoria
-------	-------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	3
--------	---

Código:	4969
---------	------

Periodo docente:	Sexto semestre
------------------	----------------

Materia:	Ingeniería Matemática Aplicada
----------	--------------------------------

Módulo:	Proyectos de Aplicación
---------	-------------------------

Tipo de enseñanza:	Presencial
--------------------	------------

Idioma:	Castellano
---------	------------

Total de horas de dedicación del alumno:	150
--	-----

Equipo Docente	Correo Electrónico
María Fernanda Acosta García	mf.acosta@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El control automático ha desempeñado una función vital en el avance de la ingeniería y la ciencia. Además de su extrema importancia en los sistemas de vehículos espaciales, de guiado de misiles, robóticos y similares; el control automático se ha vuelto una parte importante e integral de los procesos modernos industriales, de manufactura y organización empresarial.

Debido a que los avances en la teoría y la práctica del control automático aportan los medios para obtener un desempeño óptimo de los sistemas dinámicos, mejorar la productividad, aligerar la carga de muchas operaciones manuales repetitivas y rutinarias, así como de otras actividades, casi todos los ingenieros y científicos deben tener un buen conocimiento de este campo.

Esta asignatura se enfoca directamente en introducir los conceptos esenciales propios de los sistemas de control sin dejar a un lado el aspecto práctico. Los diversos capítulos tratados están avalados por un sólido respaldo matemático.

Así, se presenta una introducción a los sistemas de control, se analizan las funciones de transformación, la función de transferencia, la estabilidad de los sistemas de control y el análisis en el espacio de estados. Se quiere, en definitiva, que sea una asignatura que enlace los conocimientos que se han adquirido en el cálculo numérico con los conocimientos aplicados a la robótica o al modelado y simulación.

## OBJETIVO

El objetivo principal de esta asignatura es alcanzar un conocimiento básico de los sistemas de control, su diseño y desarrollo, y las arquitecturas posibles tanto para tiempo continuo como tiempo discreto.

Como objetivos concretos de la asignatura podemos decir que se estudiarán:

- Los conceptos básicos de la teoría de control moderna, tanto en lazo cerrado como lazo abierto.
- Los sistemas en tiempo continuo
- Los sistemas en tiempo discreto.
- Los fundamentos matemáticos de los dos anteriores, en especial las transformadas de Laplace y la transformada  $z$ .
- Los criterios de estabilidad.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda haber cursado Cálculo I y II, Cálculo Numérico I y Ecuaciones diferenciales

## CONTENIDOS

Tema 1: Introducción a los sistemas de control  
Tema 2: Modelado matemático de sistemas de control  
Tema 3: Análisis de la respuesta transitoria y estacionaria  
Tema 4: Análisis y diseño de sistemas de control por el método del lugar de las raíces  
Tema 5: Controladores PID y controladores PID modificados  
Tema 6: Análisis de sistemas de control en el espacio de estados  
Tema 7: Diseño de sistemas de control en el espacio de estados

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

La metodología a seguir será:

- Exposición de contenidos, ejercicios y problemas por parte del profesor con participación de los estudiantes. Se usará el modelo de exposición activa y participativa por parte de los alumnos.

Las prácticas en el aula se desarrollan mediante las actividades:

- Exposición en el aula por parte del alumno de un problema/ejercicio/modelo que implique la aplicación de los conocimientos fundamentales de la asignatura así como la asimilación por parte del alumno de dichos conceptos.
- Analizar el comportamiento cualitativo de los modelos en relación a problemas prácticos de la vida real.

Tutorías:

Tutorías con atención individual al alumno con el objetivo de revisar y debatir los temas presentados en clase y aclarar dudas. Los horarios de tutorías son flexibles a la necesidad del alumno por lo que debe enviar un mail al profesor. Las citas serán fijadas por el profesor y comunicadas a los alumnos.

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Clase expositiva participativa 14h Tutorías 5h Laboratorio 27h Evaluación 5h Clases prácticas 9h	Trabajos individuales o en grupo 45h Estudio teórico y práctico 38h Trabajo virtual en red 7h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

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

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Capacidad para aplicar técnicas, modelos y herramientas matemáticas y computacionales, así como las metodologías de gestión y planificación, a la resolución de proyectos en entornos reales, en diferentes ámbitos de aplicación.

### Competencias específicas

Capacidad para modelar y resolver matemática y algorítmicamente problemas en el ámbito de la industria conectada.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocerá los fundamentos matemáticos de la ingeniería de control moderna

Sabrà formular una función de transferencia y su uso para sistemas físicos reales.

Sabr  estudiar la estabilidad de un sistema de control

Aprender  a utilizar herramientas avanzadas basadas en ordenador para el diseño y desarrollo de sistemas de control

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La asignatura se evaluar  mediante las siguientes actividades que se llevarán a cabo de forma presencial:

- a) Prueba escrita de carácter teórico-práctico: 40%
- b) Prácticas individuales: 50%
- c) Participación activa en clase: 10%

### Convocatoria ordinaria

La nota de convocatoria ordinaria se compone de la suma ponderada de los apartados anteriores. Es necesario obtener una nota mínima de 5 puntos en el apartado a) para aprobar la asignatura y una nota final de 5 puntos entre las partes a) , b) y c)

### Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en el apartado a) deberán realizar una nueva prueba escrita en esta convocatoria

La parte b) se recuperar  mediante una práctica adicional distinta de las desarrolladas durante el curso.

La nota final se calcular  de la misma forma que en la convocatoria ordinaria.

Nota importante: cualquier fraude o plagio (\*) por parte del alumno en una actividad evaluable será comunicado a la Dirección del Grado y sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la Universidad Francisco de Vitoria.

(\*) Se considera "plagio" cualquier tipo de copia de cuestiones o ejercicios de examen, memorias de trabajos, prácticas, etc., ya sea de manera total o parcial, de trabajos ajenos al alumno con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

Situación covid-19: el sistema alternativo en el caso de que las recomendaciones sanitarias nos obliguen a volver a un escenario donde la docencia haya que impartirla exclusivamente en remoto, mantendrá los pesos anteriormente indicados. Los exámenes se realizarán de manera presencial en cualquier caso, mientras la situación sanitaria lo permita.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Ogata, K. Ingeniería de control moderna. Prentice Hall Hispanoamericana. 2010

Hernández, R. Introducción a los Sistemas de Control. Conceptos, Aplicaciones y Simulación con MATLAB. Prentice Hall. 2010

Ogata, K., Sistemas de control en tiempo discreto. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996.

### Complementaria

DiStefano, Stubberud, Williams. Retroalimentación y sistemas de control. McGrawHill. 1990