



Programa de Análisis y control de sistemas no lineales

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Análisis y control de sistemas no lineales

2. CRÉDITOS

10 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Profundizar en la teoría de la estabilidad de los sistemas no lineales de control, para analizar el comportamiento dinámico de fenómenos reales. Introducir al alumno a las principales áreas del control no lineal, desde el análisis de sistemas hasta el diseño de leyes de control avanzadas. Al final del curso, se espera que el estudiante sea capaz de: profundizar en las características propias de los sistemas no lineales y en sus diferencias con los sistemas lineales; analizar la propiedad de estabilidad (local o global) de los puntos de equilibrio de un sistema no lineal a través de la Teoría de Lyapunov; incorporar el concepto de región de atracción y distintas formas de estimarla; analizar mediante métodos teóricos y gráficos el comportamiento de sistemas de segundo orden; aprender nuevas herramientas para analizar problemas de estabilidad y existencia de oscilaciones en sistemas no lineales, en particular aquellos en los que puede reconocerse una parte lineal dominante; comprender diversos paradigmas de síntesis de controladores para sistemas no lineales; diseñar controladores para sistemas no lineales.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Durante las primeras 12 semanas se dictarán tres horas semanales de teórico y se dedicará una hora y media semanal a la resolución de ejercicios. Se introducirán los diferentes conceptos teóricos a través de exposiciones magistrales o la resolución de problemas concretos. Durante las últimas 4 semanas, cada alumno elaborará una monografía sobre un tópico de control no lineal.



5. TEMARIO

1. Sistemas no lineales
2. Estabilidad según Lyapunov
3. Repaso de control lineales
4. Estabilidad entrada-salida
5. Estabilidad absoluta
6. Función descriptiva
7. Técnicas de control no lineal: se analizan diversos enfoques, como linealización Jacobiana, linealización exacta, backstepping y control deslizante.

6. BIBLIOGRAFÍA

El temario sigue la bibliografía básica. La bibliografía complementaria sirve también para prácticamente todos los temas.

6.1 Básica

1. H. Khalil, *Nonlinear systems*, Prentice-Hall, 1996.

6.2 Complementaria

2. S. Sastry *Nonlinear systems: analysis, stability and control*, Springer, 1999.
3. A. Isidori. *Nonlinear control systems: an introduction*, Springer, 1989.
4. J.J. Slotine, *Applied nonlinear control*, Prentice-Hall, 1991.
5. G. Dullerud, F. Paganini, *A course in robust control theory: A convex approach*, Springer, 2000.
6. S. Strogatz, *Nonlinear dynamics and chaos, with applications to physics, biology, chemistry and engineering*, Wetsview Press, Cambridge, 1994.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: Conceptos básicos de álgebra lineal; conceptos básicos de ecuaciones diferenciales.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: análisis y síntesis de sistemas lineales de control.



ANEXO A

Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

A1) INSTITUTO

IIE

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Sistemas lineales y no lineales. Sistemas de segundo orden.
Semana 2	Estabilidad según Lyapunov
Semana 3	Sistemas perturbados
Semana 4	Estabilidad entrada-salida
Semana 5	Repaso de control lineal
Semana 6	Estabilidad absoluta
Semana 7	Función descriptiva
Semana 8	Técnicas de control no lineal
Semana 9	Linealización Jacobiana
Semana 10	Linealización Exacta
Semana 11	Backstepping
Semana 12	Sliding control
Semana 13	
Semana 14	
Semana 15	

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se propondrán ejercicios y se requerirá la resolución de al menos el 80% de los mismos. Sobre el final del curso, cada estudiante, o en grupos de a dos, deberá elaborar y defender una monografía sobre alguno de los paradigmas de control no lineal. La asignatura no tiene examen.

A4) CALIDAD DE LIBRE

Al no tener examen, la unidad curricular no adhiere a la calidad de libre.



FACULTAD DE
INGENIERÍA
UDELAR

Formato Aprobado por resolución N°113 del
CFI de fecha 04.07.2017

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

Cupos mínimos: 3 alumnos

Cupos máximos: 15 alumnos

ANEXO B para la carrera Ingeniería Eléctrica (Plan 97 y Plan 2023)

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Control

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso: Examen de Ecuaciones Diferenciales

Examen: No corresponde

APROB RES CONSEJO DE FAC. ING.
Fecha: 11/07/23 Exp. 061130-000156-22



ANEXO B la carrera de Ingeniería Físico Matemática

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

- Área de formación tecnológica

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso: Examen de Introducción a las ecuaciones diferenciales

Examen: no tiene

