

1. Nombre de la asignatura. Análisis y control de sistemas no lineales

2. Créditos. 10

3. Objetivo de la asignatura. Profundizar en la teoría de estabilidad de sistemas no lineales de control (ecuaciones diferenciales a través de las cuales se analiza 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. 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, entendiendo cómo esta Teoría se relaciona con métodos previamente conocidos (como el de linealización); 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 los problemas de estabilidad y de existencia de oscilaciones en sistemas no lineales, en particular en 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, el alumno elaborará una monografía sobre un tópico de control no lineal.

5. Temario.

- Sistemas no lineales
- Estabilidad según Lyapunov
- Repaso de control lineal
- Estabilidad absoluta
- Estabilidad entrada-salida
- Integral Quadratic Constraints (IQC)
- Función descriptiva
- Técnicas de control no lineal

6. Bibliografía.

H. Khalil, *Nonlinear Systems*, Prentice-Hall, 1996. (ISBN: 0-13-228024-8)

S. S. Sastry. *Nonlinear Systems: analysis, stability, and control*. Springer-Verlag, 1999. (ISBN: 0-387-98513-1)

A. Isidori, *Nonlinear control systems: an introduction*, Springer, 1989. (ISBN: 0-387-50601-2)

J.J. Slotine, *Applied nonlinear control*, Prentice-Hall, 1991. (ISBN: 0-13-040890-5)

G. Dullerud, F. Paganini, *A course in robust control theory : A convex approach*, Springer, 2000 (ISBN: 0-387-98945-5)

S. Strogatz, *Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry and engineering*. Westview Press, Cambridge, 1994. (ISBA: 0-7382-0453-6)

7. Conocimientos previos recomendados.

Conocimientos básicos de lineales; análisis y síntesis de sistemas lineales de control.

## ANEXO

1) **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, de acuerdo con el número de inscriptos, deberá elaborar y defender una monografía sobre alguno de los paradigmas del control no lineal. La asignatura no tiene examen.

2) **Previaturas:** Se requerirá tener aprobado el examen de Ecuaciones diferenciales.

### 3) Cronograma tentativo

Sistemas no lineales vs. Sistemas lineales (1 hora)

Estabilidad según Lyapunov (6 horas)

Sistemas perturbados (2 horas)

Estabilidad entrada-estado (1 hora)

Repaso de control lineal (3 horas)

Estabilidad absoluta (3 horas)

Estabilidad entrada-salida (2 horas)

IQC (4 horas)

Función descriptiva (3 horas)

Síntesis de controladores (8 horas)

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 19/10/2006 Exp. 060180 - 001765 - 06