

## Estabilidad de Sistemas Físicos

---

**CRÉDITOS:** 6 ECTS

---

**PROFESOR/A COORDINADOR/A:** Jeff Porter (jeff.porter@upm.es)

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A:** UPM

---

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** Sí

---

**PROFESOR 1:** Jeff Porter (jeff.porter@upm.es)

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A:** UPM

---

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** Sí

---

**PROFESOR 2:** Fernando Varas Mérida (fernando.varas@upm.es)

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A:** UPM

---

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** Sí

---

**CONTENIDOS:**

- Definición de sistemas dinámicos.

- Ecuaciones diferenciales ordinarias: propiedades, soluciones.
- Análisis lineal: linealización, matrices fundamentales, autovalores, multiplicadores de Floquet, estabilidad, sistemas adjuntos, caracterización de puntos fijos, regiones de validez.
- Análisis no lineal débil: series de perturbaciones, bifurcaciones locales, bifurcaciones globales, codimensión.
- Bifurcaciones locales: nodo-silla, transcríticas, tridente, Hopf, duplicación de periodo, etc.
- Reducción de la variedad central.
- Introducción al software MatCont y sus aplicaciones.
- Forzamiento directo y paramétrico.
- Simetrías: teoría de grupos, equivarianza, subgrupos de isotropía, subespacios de puntos fijos.
- Bifurcaciones globales y caos: la herradura de Smale, atractores extraños.
- Interacción de modos: resonancias, sistemas forzados.
- Sistemas distribuidos.

---

**METODOLOGÍA:** Presentaciones en clase de teoría combinadas con ejemplos, ejercicios utilizando MatCont.

---

**IDIOMA:** Castellano, inglés

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Los estudiantes pueden asistir de forma presencial (recomendado) o utilizando el sistema de videoconferencia.

---

**BIBLIOGRAFÍA:**

- V. Arnold, Ordinary Differential Equations, MIT Press, 1973.- V. Arnold, Geometrical Methods in the Theory of Ordinary Differential Equations, Springer-Verlag, 1983.
- S.N. Chow y J.K. Hale, Methods of Bifurcation Theory, Springer-Verlag, 1982.
- P. Glendinning, Stability, Instability and Chaos, Cambridge University Press, 1994.
- J. Guckenheimer y P. Holmes, Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcation of Vector Fields, Springer-Verlag, 1983.
- W. Hahn, Stability of Motion, Springer-Verlag, 1977.
- J.K. Hale y H. Kocac, Dynamics of Bifurcations, Springer-Verlag, 1991. F. Verhulst, Nonlinear Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag, 1990.

- Y.A. Kuznetsov, Elements of Applied Bifurcation Theory, Springer, 1998.
  - S.H. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Westview Press, 2001.
  - S. Wiggins, Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos, Springer-Verlag, 1990.
- 

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

GG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG3 Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

### Específicas:

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

### De especialidad “Modelización”:

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

---

**¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL?** Moodle (UPM)

---

**¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO?** MatCont

---

### **CRITERIOS PARA LA 1<sup>a</sup> OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Tareas/proyectos a realizar en grupos y presentación de dichos trabajos.

---

**CRITERIOS PARA LA 2<sup>a</sup> OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Tareas/proyectos a realizar en grupos y presentación de dichos trabajos.

---