



**FORMULARIO 2024**  
**Curso de Posgrado**

**1. Título: Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Estocásticas**

**Abreviatura de título:**

---

**2. Profesor: Raúl Tempone**

Otros docentes: Erik von Schwerin; Aku Kammonen; Marco Scavino

**3. Responsable:**

*(en caso de no ser el Profesor un investigador del PEDECIBA)*

---

**4. Marque la disciplina más cercana al curso:**

- Álgebra
  - Análisis
  - Análisis numérico X
  - Ecuaciones diferenciales; EDP X
  - Estadística
  - Fundamentos
  - Geometría
  - Matemática Aplicada X
  - Probabilidad X
  - Sistemas Dinámicos
  - Teoría de Números
  - Otros: (especificar)
- 

**5. Fechas de inicio y finalización: 11 de marzo de 2024 – 18 de julio de 2024**

---

**6. Horas de clase teóricas: 34 (17 clases teórico-prácticas de dos horas cada una)**

**7. Horas de clase prácticas/consulta: 8**

**8. Otros horarios: 5 (evaluación)**

**9. Total de horas presenciales (suma de los tres puntos anteriores): 47**

---



#### 10. Método de aprobación:

Habrá un examen final en clase.

La calificación consta de dos partes: entrega de soluciones de los problemas planteados en las tareas domiciliarias y un examen escrito.

Las tareas domiciliarias y las presentaciones correspondientes se realizarán por *grupos de estudiantes*. Cada grupo entregará un informe escrito para cada tarea. Para las tareas seleccionadas, se asignará a un grupo la presentación de su solución en la clase. Los problemas planteados en las tareas domiciliarias no se repartirán entre los miembros del grupo; cada estudiante deberá ser capaz de explicar a la clase cualquier parte de la solución, y cuando un miembro del grupo presenta una solución los instructores pueden plantear preguntas también a los demás miembros del grupo.

---

#### 11. Conocimientos previos recomendados:

Conocimientos de cursos básicos de matemáticas (aquí se hace hincapié en la probabilidad) y análisis numérico, o equivalentes. Se presupone cierta experiencia en programación científica y en el uso de sistemas operativos UNIX/Linux/Windows.

Las tareas computacionales se realizarán en MATLAB/Python/R.

---

#### 12. Programa del Curso:

- Introducción al curso (1 clase, marzo)
- Repaso de probabilidad y estadística (3 clases, marzo)
- Integrales estocásticas de Itô (1 clase, abril)
- Ecuaciones diferenciales estocásticas de Itô (1 clase, abril)
- Fórmulas de Itô (1 clase, abril)
- Ecuaciones de Kolmogorov hacia atrás y hacia adelante (1 clase, abril)
- Conexiones con la matemática financiera, modelo de Black-Scholes (1 clase, mayo)
- Método Monte Carlo y reducción de la varianza, Monte Carlo multinivel (2 clases, mayo)
- Aproximación débil y discretización temporal (1 clase, mayo)
- Control óptimo estocástico y ecuaciones de Hamilton-Jacobi- Bellman (3 clases, junio-julio)
- Conexiones con el aprendizaje automático (2 clases, julio)

---

#### 13. Bibliografía:



*(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)*

- “Stochastic Differential Equations: Models and Numerics”, Raúl Tempone, et al. Notas del curso. 31 de marzo de 2021.
- Diapositivas del curso, Raúl Tempone, et al. 2024.
- “Numerical Solution of Stochastic Differential Equations”, Peter E. Kloeden y Eckhard Platen, Springer, ISBN: 978-3-662-12616-5, 3<sup>rd</sup> corr. printing, 1999.
- “An Introduction to Stochastic Differential Equations”, Lawrence C. Evans, American Mathematical Society, ISBN: 978-1-4704-1054-4, 2013.
- “Stochastic Differential Equations. An Introduction with Applications”, Bernt Øksendal, Springer, ISBN: 978-3-642-14394-6, 6<sup>th</sup> edition, 6<sup>th</sup> corr. Printing, 2013.
- Otras referencias bibliográficas serán indicadas durante el curso.

-