

Información general del curso

Nombre de la asignatura	Principios en Modelado y Simulación
Créditos académicos	3
Horas presenciales por semana	3 horas
Horas de trabajo no presencial por semana	6 horas

PRINCIPIOS EN MODELADO Y SIMULACIÓN

En la dialéctica del modelado y la simulación se generan diferentes conceptos que son la base de los razonamientos utilizados en las comunicaciones científicas y técnicas. En la gran mayoría de publicaciones se expresan conceptos como modelos deterministas y estocásticos, análisis dimensional y similitud, ajuste de modelos y optimización, entre otros, los cuáles dan soporte epistemológico a conclusiones que impactan el escenario académico y tecnológico. Por estas razones, un curso que defina los conceptos más utilizados del modelado y la simulación, su razón de ser y su importancia en el ámbito investigativo es necesario en el ciclo introductorio del doctorado.

Objetivos de aprendizaje

Objetivo General

Aprender conceptos elementales y básicos utilizados en la formulación de modelos y simulaciones.

Objetivos específicos

- Presentar los conceptos básicos de la dialéctica del modelado y la simulación en diferentes publicaciones internacionales.
- Explorar los diferentes ambientes de simulación y paquetes computacionales utilizados en las investigaciones en modelado y simulación.
- Aplicar la formulación de modelos y otros conceptos en la investigación propia.
- Identificar los conceptos y definiciones elementales analizados en diferentes escritos técnicos y científicos en donde apliques modelado y simulación de sistemas.
- Clasificar los modelos de acuerdo a los fundamentos utilizados y a su morfología matemática.

- Conocer los ambientes de simulación.

Evaluación

- Ejercicios en clase
- Examen Parcial
- Examen Final
- Proyectos de aplicación.

Dinámica de clase/ Metodología

La clase tiene una modalidad de seminario. Los estudiantes deben preparar las lecturas de los diferentes temas, basados en el cronograma que se desglosa a continuación. Durante la clase, el docente presentará algunos resultados especiales, como ejercicios, o definiciones que requieran una mayor exposición. Algunas sesiones se dispondrán para la exposición de los proyectos de aplicación que los estudiantes desarrollarán a lo largo del semestre.

Cronograma del curso

Parte 1: Clasificación y epistemología del Modelado y la Simulación

- ¿Qué es Modelado Matemático?
- Epistemología del Modelado y la Simulación
- Proceso de Modelado y Simulación
- ¿Qué es Simulación por Computador?
- Tipos de modelos

Parte 2: Modelos Discretos Deterministas en 2D

- Modelación por agentes: El modelo de segregación de Schelling
- El Juego de la Vida
- Introducción a la percolación
- El modelo de haz de fibras, ejemplo de modelado de un proceso de fractura.

Parte 3: Modelos Fenomenológicos

- Modelos Fenomenológicos
- PBL: Redes Neuronales

Parte 4: Modelado por Ecuaciones Diferenciales

- El modelo SIR de propagación de epidemias
- Difusión

Bibliografía

Bibliografía básica

- SWA: Swarop C. H. "A byte of python". [\[1\]](#)
- DyD: Deytel y Deytel, "C++ How to program",
- GTC: H. Gould, J. Tobochnik, W. Christian, "An introduction to Computer Simulation Methods", Third Edition. Versión "open source physics", en [:\[2\]](#)
- STR: Steven Strogatz: "Nonlinear Dynamics and Chaos". (Se encuentra en la biblioteca de la UJTL como recurso electrónico: [\[3\]](#))
- LPB: R. Landau, M.J. Páez, C. Bordeianu, "A survey of computational physics"
- VEL: Velten, K., "Mathematical Modeling and Simulation: Introduction for Scientists and Engineers", Wiley, 2009.
- GFH: F.R. Giordano, W.P. Fox, S.B. Horton, "A First Course in Mathematical Modeling". Cengage, 2014.
- BA: L. Birta, G. Arbez, "Modelling and Simulation, Exploring Dynamic System Behaviour". Springer Verlag, 2013.
- CD: B. Chopard and M. Droz, "Cellular Automata Modeling of Physical Systems". Cambridge 1998.
- SA: D. Stauffer, A. Aharony "Introduction to Percolation Theory. CRC press. 1994.
- OTT: E. Ott. "Chaos in Dynamical Systems". Cambridge University Press. 1993.
- DEM: A. Downey, J Elkner, C Meyers, "How to Think Like a Computer Scientist", Green Tea Press, [\[4\]](#)
- AYA: E. Ayars, "Computational Physics With Python", [\[5\]](#)

- PTVF: William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling and Brian P. Flannery. "Numerical Recipes", [\[6\]](#)

Software

- Distribución de Linux usada en esta clase (en construcción) [MM&S:Máquina virtual de Linux](#)
- [Comandos útiles de Python y BASH](#)

Páginas web

- "The Philosophy of Computer Science", Standford Encyclopedia of Philosophy. Online en: [\[7\]](#)
- Codecademy: Principios de python en [\[8\]](#)
- Canopy: Distribución de Python, referencia en: [\[9\]](#) solicitud de paquetes para instalar en :[\[10\]](#)
- Cplusplus dot com: Tutorial y manual de C++ en [\[11\]](#)
- Tutorial de python orientado a objetos: [\[12\]](#)
- Guía de inicio a python : [\[13\]](#)
- Funciones lambda en python : [\[14\]](#)
- Códigos del libro VEL : [\[15\]](#)
- NetLogo [\[16\]](#)

Notas de clase de otras instituciones

- Computación científica, Universidad de Washington: [\[17\]](#) (buscar ".pdf")
- Model Thinking. Coursera/University of Michigan: [\[18\]](#)

En periódicos y magazines

- Simulación, desde primeros principios, del sistema neuronal de un gusano: [\[\[19\]\]](#)

- Cómo logran las empresas aprender sus secretos? (aplicación del modelado y la estadística a conjuntos gigantes de datos) : [\[\[20\]\]](#)