



Nombre del curso:
Modelado y Simulación Ambiental
Código: MSS015

Teoría: 3	Práctica: 0	Laboratorio: 0	Unidades Créditos: 3
Breve Descripción del Curso			

Los sistemas ambientales y ecológicos son fundamentales, complejos e interesantes. Son fundamentales porque nuestro modo mismo de vida depende de muchos de estos sistemas que entrelazados entre si hacen posible la vida en nuestro planeta. Son complejos porque tienen muchos componentes, poseen dinámicas a largo plazo, tienen múltiples escalas, son difíciles de controlar o recrear en un laboratorio, son de naturaleza no lineal y requieren tratamiento interdisciplinario para su comprensión.

La complejidad que caracteriza a los problemas ambientales hace de la capacidad de entender y analizar sistemas ecológicos y ambientales una destreza de mucho valor para todos aquellos que se enfrentan con este tipo de problemas desde gerentes a cargo de manejo de recursos naturales hasta ingenieros encargados de control de la contaminación o planificadores. La simulación y el modelado ambiental constituyen una herramienta fundamental para desarrollar estas capacidades.

Objetivos del curso:

Aprender cómo entender, modelar y analizar la naturaleza dinámica de varios fenómenos ecológicos y ambientales.

- Comprender los principios y fundamentos necesarios para modelizar un sistema de interés.
- Dada la descripción de un problema y el sistema asociado, sean capaces de desarrollar un modelo simplificado del mismo.
- Comprendan la literatura científica pertinente en el área de aplicación seleccionada

Requisitos para tomar el curso:

Prelaciones: ninguna (se requieren conocimientos básicos de funciones, probabilidades y cálculo diferencial, pero en el curso se hará una revisión del material relevante).

Relación con otras asignaturas: es una de las materias base del primer semestre y se aconseja tomarla antes de las del segundo ciclo.

Bibliografía

Acevedo, Miguel F. 2004. *Simulation of Ecological and Environmental Models*. XanEdu Original Works.

Bossel, Hartmut, 2007. System Zoo 1. Simulation Models: Elementary Systems, Physics, Engineering. Books on Demand. GmbH, Nordersted, Germany

Bossel, Hartmut, 2007. System Zoo 2. Simulation Models: Climate, Ecosystems and Resources. Books on Demand. GmbH, Nordersted, Germany

Bossel, Hartmut, 2007. System Zoo 3. Simulation Models: Economy, Society and Development. Books on Demand. GmbH, Nordersted, Germany

Deaton, M. and J. Winebrake. 1999. *Dynamic Modeling of Environmental Systems*. Springer Verlag

Ford, A. 1999. *Modeling the Environment*. Island Press.

Haefner James W. 2005. *Modeling Biological Systems: Principles and Applications*. Springer

Jorgensen, S.E and F. Bendoricchio 2001 *Fundamentals of Ecological Modelling*, Third Edition, Elsevier.

Miller, Tyler G. Jr. 1994. *Ecología y Medio Ambiente*. Grupo Editorial Iberoamérica.

Odum H.T and E. Odum. . 2000. *Modeling for all Scales* Academic Press

Swartzman G.L. and S. Kaluzny. 1987. *Ecological Simulation Primer*. MacMillan

Wainwright J. y Mulligan. M. 2004. *Environmental Modelling: Finding Simplicity in Complexity*. John Wiley & Sons, Ltd,

Contenido del Curso

Unidad I: Sistemas y el proceso de Modelación

Clasificación de los Modelos, Terminología, Enfoques de Modelización.

Unidad II: Formulación Cualitativa de modelos

Diagramas de Forrester, Otros enfoques.

Unidad III: Formulación Cuantitativa de Modelos

Algunas funciones útiles. Reglas Generales. Ecuaciones diferenciales y en diferencias.

Unidad IV: Técnicas numéricas y Estimación de parámetros

Métodos numéricos de solución de ecuaciones diferenciales. Estabilidad numérica. El proceso de calibración y cálculo de parámetros.

Unidad V: Validación y Análisis de Modelos.

Métricas y estadísticas usadas. Análisis de Incertidumbre y equilibrio.

Unidad VI: Aplicaciones. Varios temas seleccionados, algunos desarrollados por el profesor y otros por los estudiantes, tomando como base capítulos seleccionados de los libros e información complementaria. Algunos de los tópicos a cubrir son:

- Modelos de Ciclos Biogeoquímicos
- Modelos de Contaminación del Agua
- Modelos de Calentamiento Global
- Modelos de Contaminación Atmosférica
- Modelo del Mundo

Dr. Kay Andres Tucci Kellerer

Coordinador del Programa

Teléfono: 0274 2403002; 2401288; email: pgmsim@ula.ve