

TEORÍA DE SISTEMAS Y MODELAMIENTO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	SEMESTRE	HT	HP	HA	UD	CR	REQUISITO	AREA DE FORMACION Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
AG1191	8°	2	4	2	8		Calculo numérico, Física Ambiental.	OBLIGATORIA DE LICENCIATURA	ESCUELA DE PREGRADO

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura el estudiante comprenderá el concepto de sistema, identificará e integrará los distintos componentes de los sistemas medioambientales y de los recursos naturales y aplicará el análisis de sistemas en la creación de modelos dinámicos de simulación para describir y predecir el funcionamiento de sistemas naturales y antrópicos.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

(Tipo: B=Básica G=Genérica E=Específica)

- Identificar e integrar los principales factores naturales y antrópicos que gobiernan los sistemas medioambientales y los recursos naturales, para la formulación de modelos dinámicos de simulación.
- Utilizar modelos de simulación en el análisis de sensibilidad, y exploración de escenarios para la toma de decisiones de manejo, prevención, mitigación y restauración de los recursos naturales
- Aplicar los principios y fundamentos de la dinámica de sistemas, en la aproximación al estudio y manejo de los recursos naturales
- Evaluar el impacto de ciclos naturales, perturbaciones y actividades antrópicas, sobre los recursos naturales a nivel local y regional

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se combinan diversas estrategias, según las características de cada una de las temáticas que se abordan. Estas son las siguientes:

- Clases expositivas de carácter teórico con apoyo audiovisual (vía *on Line* por Zoom).
- Clases expositivas de carácter práctico (vía *on Line* por Zoom).
- Actividades de carácter teórico-práctico con apoyo de guías de trabajo y ejercicios (vía *on Line* por Zoom).
- Lecturas temáticas evaluadas y complementarias.
- Videotutoriales como apoyo y complemento de las clases expositivas teóricas y prácticas.

RECURSOS DOCENTES

- Diapositivas en clases teóricas y prácticas.
- Guías temáticas de apoyo docente.
- Guías de actividades prácticas.
- Software especializado de la simulación de sistemas dinámicos.
- Videos relacionados.

CONTENIDOS

- Teoría General de Sistemas
 - Metodología de Dinámica de Sistemas
 - Conceptos de sistema, modelo y simulación
 - Formulación de modelos dinámicos
 - Evaluación de modelos dinámicos, escenarios y toma de decisiones
-
- **Definición de sistema. Conceptos y propiedades.** Concepto Abstracto de sistemas. Sistemas ambientales. Filosofía del enfoque de sistemas. Componente de los sistemas dinámicos. Control del sistema. Diagramas relacionales.
 - **Concepto de modelo.** Tipos de modelos. Clasificación de los modelos matemáticos. Validación. Conceptualización de un modelo matemático de tipo dinámico. Arquitectura básica de un modelo en lenguaje general.
 - **Conceptualización y elaboración de modelos simples.** Aplicación de conceptos. Crecimiento exponencial, crecimiento logístico. Modelos de interacción entre organismos: Sistema depredador-presa, interacciones planta-herbívoro.
 - **Elementos de integración numérica.** Solución numérica de ecuaciones diferenciales. Método de Euler. Método de

Runge-Kutta.

- **Ajuste de curvas para la descripción de fenómenos biofísicos.** Funciones matemáticas útiles para la descripción de procesos biofísicos. Criterios de selección de ecuaciones. Interpretación del análisis de varianza. Modelos lineales y no lineales. Técnicas de cálculo. Software estadísticos, Cuvexpert®. Aplicaciones.
- **Variables aleatorias.** Incorporación del riesgo en modelos de simulación, Métodos de generación de números aleatorios. Distribuciones continuas de probabilidad. Expresión matemática. Algoritmos de cálculo. Aplicaciones en modelos estocásticos; Cadenas de Markov.
- **Simulación de Variables meteorológicas:** Precipitación, temperatura y radiación solar nivel anual y diario.
- **Modelación de procesos naturales.** Ecosistemas de sabanas africanas, Modelación balance hídrico y nitrógeno en el suelo. Modelo de Balance de nitrógeno y carbono atmosférico. Movimiento de contaminantes en suelo.
- **Calibración y validación de modelos,** Muestreo y error, análisis de sensibilidad.
- **Simulación Ambiental con SIG.** Modelo espacial para el cálculo de Productividad Primaria. Modelo de distribución de especies.

PROFESORES PARTICIPANTES

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad</i>
Giorgio Castellaro	Dpto. Producción Animal (Facultad de Ciencias Agronómicas)	Ciencias Animales. Ecología y manejo de praderas.
Luis Morales Salinas	Dpto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables (Facultad de Ciencias Agronómicas)	Ciencias Ambientales. Modelación matemática.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La calificación final corresponderá a un promedio ponderado constituido por la nota de presentación a examen (NPE) que tendrá una ponderación del 75% y el examen con una ponderación del 25%

La nota de presentación a examen se desglosa según las ponderaciones que se detallan a continuación.

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Trabajos prácticos:	
1ª Entrega	30%
2ª Entrega	35%
3ª Entrega	35%
TOTAL	100%

REQUISITOS DE APROBACIÓN

- > Calificación mínima de aprobación 4.0.
- > 75% de asistencia en actividades teóricas (sólo presencial).
- > 100% de asistencia en actividades prácticas (sólo presencial).
- > Las justificaciones a inasistencias se rigen, a partir de marzo del 2011, por las normas entregadas por el Consejo Docente, que están disponibles en el sitio web de la Secretaría de Estudios de la Facultad.

BIBLIOGRAFÍA

- > Bertalanffy, L. 1968. General System Theory. George Braziller. New York. 289 p.
- > Grant, W.E., Pedersen, E.K. and Marín, S.L. 1997. Ecology and Natural Resource Management: System Analysis and Simulation. John Wiley & Sons. New York. 373 p.
- > Jorgensen, S.E. and Bendoricchio, G. 2001. Fundamentals of Ecological Modeling. Elsevier. New York. 530 p.
- > Silva G., M. y Mansilla M. A. 1993. Análisis de sistemas en producción animal. Teoría y aplicaciones. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 260 p.
- > Hannon, B. and Ruth, M. 1997. Modeling Dynamic Biological Systems. Springer. New York. 399 p.
- > Ford, A. 1999. Modeling the Environment: An Introduction to System Dynamics Modeling of Environmental Systems. Island Press. Washington D.C. 401 p.
- > Hannon, B. and Ruth, M. 2001. Dynamic Modeling. Springer. New York. 409 p.
- > Thornley, J. H. M. and France, J. 2007. Mathematical Models in Agriculture. Quantitative Methods for the Plant, Animal and Ecological Sciences. 2th. Ed. CABI.org. UK. London. 906 p.
- > Grant, W.E. and Swannack, T.E. 2008. Ecological Modeling: A Common-Sense Approach to Theory and Practice. Blackwell. Malden. 155 p.
- > Voinov, A. 2008. Systems Science and Modelling for Ecological Economics. Elsevier. San Diego. 416 p.