

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS AMBIENTALES

CÓDIGO 01605175

ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

El medio ambiente es un sistema complejo en el que concurren fenómenos de origen muy diverso y con diferentes escalas de espacio y tiempo. Esa complejidad hace prácticamente imposible abordarlos todos a la vez. Por ello, cualquier estudio concreto relacionado con el medio ambiente requiere una simplificación que seleccione y trate en detalle los fenómenos relevantes en la escala en que nos movamos y limite, o introduzca de forma paramétrica, los fenómenos menos relevantes en dicha escala.

Así, los objetivos de la asignatura son:

- Describir el concepto de modelo y estudiar el uso de modelos matemáticos en Ciencias Ambientales.
- Explicar los problemas relativos a la construcción y validación de modelos y el análisis de sensibilidad.
- Estudiar la expresión matemática de algunos comportamientos generales.
- Entender la diferencia entre modelos discretos y continuos.
- Analizar algunos problemas ambientales clásicos y estudiar los algoritmos para su modelización.
- Estudiar algunos métodos numéricos sencillos para obtener la solución de las ecuaciones a que dan lugar los modelos.

CONTENIDOS

1.- Modelos. Modelos matemáticos.

- Construcción de un modelo: variables y parámetros; escalas espaciales y temporales.
- Validación de un modelo. Robustez y sensibilidad.
- Comportamientos típicos: comportamiento lineal, comportamiento exponencial, potencial, saturación, comportamiento oscilatorio.

2.- Ecuaciones diferenciales ordinarias y elementos de cálculo numérico para la solución de modelos.

- Métodos de Euler.
- Métodos de Runge–Kutta.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales.

3.- Modelos de equilibrio: Modelos climáticos simples.

- Modelos climáticos 0D. Influencia de albedo, emisividad y constante solar.
- Modelos 1D en altura.
- Modelos 1D en latitud

4.- Modelos continuos.

- Introducción a los sistemas dinámicos. Espacio de fases; retrato de fase.
- Tipos de soluciones. Puntos fijos: centros, nodos, puntos de ensilladura.

- Estabilidad. Trayectorias en el espacio de fases: ciclos límite.
 - Modelo de Lotka-Volterra.
 - Modelos de poblaciones generalizados. Competición y cooperación.
 - Geofisiología: modelo de Lovelock-Watson.
 - Modelo de Lorenz.
- 5.- Modelos discretos.
- Iteraciones discretas. Modelo logístico.
 - Poblaciones estructuradas: Modelos de Leslie.
 - Autómatas celulares.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MARIA DEL MAR SERRANO MAESTRO
mserrano@fisfun.uned.es
91398-7126
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JULIO JUAN FERNANDEZ SANCHEZ
jjfernandez@fisfun.uned.es
91398-7142
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El material didáctico necesario para el estudio de la asignatura se introducirá en las páginas de contenidos del Curso Virtual.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

DEATON, M. L. y WINEBRAKE, J. I.: *Dynamic Modeling of Environmental Systems*, Springer Verlag, New York, 2000. ISBN: 9780387988801.

WAINWRIGHT, J. y MULLIGAN, M.: *Environmental Modelling*, Ed. John Wiley & sons. 2004. ISBN: 9780471496182

McGUFFIE, K. y HENDERSON-SELLERS, A.: *A Climate Modelling Primer*, Ed. John Wiley & sons. 2005. ISBN: 0-470-85751-X

HARTLE, J.: *Consider a Spherical Cow*, University Science Books, 1988. ISBN: 9780935702583

HARTLE, J.: *Consider a Cylindrical Cow*, University Science Books, 2001. ISBN: 9781891389177.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Pruebas presenciales

Los exámenes de junio y septiembre constan de las dos actividades siguientes:

- 1) La resolución del examen en el aula, con ayuda de libros y calculadoras de todo tipo. Es obligatoria.
- 2) La resolución, cuidada y bien redactada, del mismo examen en casa. Esta resolución en casa es voluntaria y para que sea tenida en cuenta en la nota debe ser enviada a los profesores de la Sede Central antes de las fechas indicadas en los propios enunciados de los exámenes.

La calificación de los exámenes será entre 0 y 10 puntos. En el caso de obtener más de 3 puntos en el aula, la calificación final del examen será la media de la obtenida en ambos exámenes (aula y casa). En caso de obtener una nota inferior a 3 puntos en el examen del aula deberá repetir el examen en el aula para aprobar la asignatura.

Trabajo (obligatorio)

Los alumnos recibirán una relación de enunciados de los cuales elegirán uno para realizar un trabajo. La calificación será entre 0 y 10 puntos. Esta actividad es obligatoria y en el caso de no aprobar el trabajo el alumno o alumna deberá repetirlo.

Criterios generales para la evaluación final

1. Es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en el trabajo obligatorio.
2. Es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en la nota final del examen.
3. La nota final de la asignatura será la media aritmética de las dos notas anteriores: la del trabajo y la nota final del examen.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El **Curso Virtual** es el instrumento fundamental para la tutorización y seguimiento del aprendizaje. Este curso virtual será la principal plataforma de comunicación entre el Equipo Docente y el alumno. A través del mismo, el Equipo Docente informará de los cambios, novedades, así como de cualquier otro aspecto sobre la asignatura que estime oportuno. Del mismo modo, el estudiante encontrará en el curso las herramientas necesarias para plantear al Equipo Docente cualquier duda relacionada con la asignatura. Por consiguiente, es **imprescindible** que todos los alumnos matriculados utilicen esta plataforma virtual para el estudio de la asignatura.

No obstante, el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades indicados mas abajo. En el caso de que ese día sea festivo, la guardia se

realizará el siguiente día lectivo.

Los datos personales del equipo docente son:

Dra. Mar Serrano Maestro

e-mail: mserrano@fisfun.uned.es

Tel.: 91 3987126

Despacho: 208 de la Facultad de Ciencias de la UNED

Guardia: los martes, de 16:00 a 20:00h

Los despachos se encuentran situados en el edificio de la Facultad de Ciencias, Senda del Rey, 9. 28040 Madrid.

Para cualquier comunicación por correo ordinario con el equipo docente de esta asignatura en la Sede Central, la dirección postal es:

Departamento de Física Fundamental, UNED

Apdo. de Correos 60.141

28080 Madrid

Prerrequisitos

Es muy conveniente que el alumno haya cursado todas las asignaturas de matemáticas y física de la licenciatura.

Para que pueda poner en práctica la simulación de algunos modelos, también es muy aconsejable que el alumno tenga un cierto manejo del ordenador, sea capaz de instalar programas sencillos y conozca alguno de los lenguajes de programación más usuales para realizar cálculos matemáticos.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.