

# MODELOS MATEMÁTICOS EN CIENCIAS AMBIENTALES

Curso 2015/2016

(Código: 6101417-)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Las Matemáticas desempeñan un papel muy importante en las ciencias físicas, biológicas y, en general, en las ciencias del medio ambiente. El objetivo de la asignatura Métodos Matemáticos es facilitar a los estudiantes algunas ideas acerca de la manera de incorporar las matemáticas a los problemas de que se ocupan las ciencias medioambientales. Para ello, se estudian algunos modelos y métodos matemáticos que pueden utilizarse para representar y analizar muchos sistemas que se encuentran en las ciencias de la naturaleza. En particular, se incluyen los métodos matemáticos para describir los fenómenos gobernados por el azar, algunos modelos y métodos matemáticos de optimización y algunos modelos matemáticos sobre dinámica de poblaciones.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura contribuye notablemente al desarrollo de las siguientes competencias:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Resolución de problemas.
- Razonamiento crítico.
- Aprendizaje autónomo.
- Comprender el método científico.
- Uso de herramientas matemáticas para la resolución de problemas relacionados con el medio ambiente.

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los conocimientos previos para el desarrollo y estudio de esta asignatura requieren un buen manejo de los conceptos de Análisis Matemático, Álgebra lineal y Ecuaciones diferenciales, estudiados en las asignaturas de Matemáticas I y II. También es útil tener presente los temas de probabilidad estudiados en la asignatura de Estadística Aplicada al Medio Ambiente.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los principales resultados del aprendizaje que se logran en esta asignatura son los siguientes:

- Comprender los aspectos esenciales de los fenómenos gobernados por el azar.
- Entender el concepto de probabilidad.
- Saber traducir situaciones reales a los modelos de probabilidad.
- Conocer los modelos de distribuciones de probabilidad discretas y continuas.
- Lograr el hábito de enfocar las situaciones susceptibles de optimización.
- Formular los aspectos esenciales de un modelo de optimización.
- Dominar los algoritmos principales de programación lineal.
- Observar la importancia de la validación del modelo y la post-optimización.
- Captar la esencia de los modelos de crecimiento de poblaciones.
- Distinguir entre modelos deterministas y estocásticos.



- Concebir la importancia de la interacción entre poblaciones diversas.
- Alcanzar la comprensión de los análisis generacionales y de la estructura de edades.
- Adquirir los métodos básicos de estudio de modelos poblacionales

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Modelos de los fenómenos aleatorios.

- El concepto de probabilidad.
- Concepto de variable aleatoria.
- Modelos de distribuciones discretas.
- Modelos continuos.
- Modelos normales.
- Funciones de distribución

### 2. Modelos de optimización.

- Optimización: sistemas y modelos.
- Programación lineal.
- El algoritmo del simplex.
- Postoptimización.

### 3. Modelos de dinámica de poblaciones.

- Modelos de crecimiento de una población.
- Modelos de poblaciones en interacción.
- Modelos sobre la estructura de edades de una población.

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [JOSE ANTONIO CARRILLO RUIZ](#)
- [EDUARDO RAMOS MENDEZ](#)

## 7. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La asignatura se impartirá siguiendo la metodología-didáctica a distancia propia de la UNED, que descansa fundamentalmente en dos pilares: los materiales didácticos y los canales de comunicación entre los alumnos y el equipo docente.

Los materiales didácticos incluyen las unidades didácticas preparadas por el equipo docente del curso. Estos materiales se pueden adquirir en los puntos de distribución de material, habituales de la UNED.

Los canales de comunicación, que permitirán una constante interacción entre los alumnos y el equipo docente, están integrados por toda la serie de medios disponibles actualmente: correo postal, teléfono, fax, correo electrónico, videoconferencia, cursos virtuales y foros de debate on-line, etc. Asimismo, los alumnos que lo deseen podrán concertar



entrevistas personales con los miembros del equipo docente. Mediante los medios tecnológicos se crearán auténticos vínculos dinámicos de intercomunicación entre los todos los participantes en el curso, para simplificar eficazmente el esfuerzo que conlleva el estudio a distancia.

El método de estudio consistirá en que los alumnos deberán trabajar sobre las unidades didácticas, que serán autosuficientes, y dispondrán en todo momento de mecanismos para el seguimiento del aprendizaje, procedimientos de autoevaluación, etc. Este método de estudio permite compaginar, de una forma muy flexible, las obligaciones personales del alumno con el seguimiento de los estudios de grado.

## 8.EVALUACIÓN

Pruebas de evaluación continua.

Tienen carácter voluntario, si bien se recomienda su cumplimentación. Los plazos de entrega se indicarán en el curso virtual. Su calificación corresponde a los Profesores Tutores. Los contenidos se incluirán en el curso virtual. Las pruebas de evaluación continua podrán contribuir hasta un máximo de 2 puntos en la calificación final, siempre que en la evaluación presencial obligatoria se alcance una puntuación suficientemente satisfactoria.

Pruebas presenciales.

Las pruebas presenciales consistirán normalmente en la resolución de tres problemas, uno de cada unidad didáctica, que tendrán el mismo nivel de ponderación en la calificación. El nivel de dificultad será similar a los problemas de autoevaluación incluidos en el texto base.

Las revisiones de los exámenes y reclamación de las calificaciones se podrán hacer contactando con el profesor de la asignatura por cualquier medio.

## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788492477869

Título: MODELOS MATEMÁTICOS EN CIENCIAS AMBIENTALES (2013)

Autor/es: Vélez Ibarrola, Ricardo ; Ramos Méndez, Eduardo ; Hernández Morales, Víctor ;

Editorial: Ediasa Ediciones Académicas S.A.

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

Este texto desarrolla los contenidos de la asignatura y es autosuficiente para su preparación en el modelo de educación a distancia.

## 10.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:



ALLMAN, E. S. y J. A. RHODES (2004): *Mathematical Models in Biology*, Cambridge University Press.

HERNÁNDEZ, V.; E. RAMOS y R. VÉLEZ (2011): *Modelos Probabilísticos y Optimización*, Ediciones Académicas.

HERNÁNDEZ, V. y VÉLEZ, R. (1992): *Dados, monedas y urnas*. Colección educación permanente. UNED.

KOT, M. (2003): *Elements of Mathematical Ecology*, Cambridge University Press.

MURRAY, J. D. (2003): *Mathematical Biology*, Vol. I, Springer.

RAMOS, E. (2012): *Programación lineal y entera*, Ediasa.

## 11.RECURSOS DE APOYO

El seguimiento de la asignatura se hará a través del curso virtual.

## 12.TUTORIZACIÓN

D. José Antonio Carrillo Ruiz

Miércoles de 17 a 21 h. Tel.: 91 398 87 07 Facultad de Ciencias, despacho 108.

P.<sup>o</sup> Senda del Rey, 9, 28040 Madrid Correo electrónico: jacarrillo@ccia.uned.es

