



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD IZTAPALAPA		DIVISION CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD		1 / 4	
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN BIOLOGIA EXPERIMENTAL					
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			CRED.	8
2342038	MODELADO Y SIMULACION EN CIENCIAS BIOLÓGICAS			TIPO	OPT.
H. TEOR. 3.0	SERIACION 112 CREDITOS			TRIM. V-XII	
H. PRAC. 2.0					

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Realizar y analizar simulaciones de fenómenos biológicos, basadas en modelos matemáticos, así como interpretar los resultados considerando las suposiciones del modelo y el fenómeno que se modela.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Describir los conceptos básicos de modelado y simulación.
- Identificar las variables, parámetros y componentes de un modelo.
- Definir las ecuaciones de flujo basado en modelos compartamentales.
- Identificar las condiciones de balance de flujos que definen un modelo en estado estable.
- Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales por los métodos de Euler y Euler Modificado.
- Identificar, simular y describir variables aleatorias.
- Estimar coeficientes de un modelo definido a partir de datos experimentales.
- Utilizar los principios básicos del método de Montecarlo.
- Identificar las suposiciones y limitaciones del modelo.
- Relacionar el modelo matemático, la gráfica y el modelo conceptual que se simula.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344


EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción al modelado y la simulación de fenómenos biológicos.
 - 1.1 Conceptos básicos.
 - 1.2 Clasificación de los modelos matemáticos.
 - 1.3 El modelado y la simulación en la investigación y desarrollo de procesos.
2. Modelos determinísticos simples, representados por una sola ecuación diferencial.
 - 2.1 Las ecuaciones diferenciales en el modelado.
 - 2.2 Solución de ecuaciones diferenciales separables.
 - 2.3 Solución numérica de ecuaciones diferenciales.
 - 2.4 Simulación de fenómenos con modelos determinísticos simples.
3. Estimación de coeficientes del modelo a partir de datos experimentales con relación funcional.
 - 3.1 Ajuste de curvas basado en linealización de los datos.
 - 3.2 Ajuste por aproximaciones sucesivas para funciones no linealizables.
 - 3.3 Regresión polinomial.
4. Modelos determinísticos con múltiples componentes.
 - 4.1 Componentes de un modelo.
 - 4.2 Modelos compartimentales.
 - 4.3 Análisis de flujo en modelos compartimentales.
 - 4.4 Solución numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales.
 - 4.5 Simulación de fenómenos de múltiples compartimentos.
5. Modelos determinísticos de fenómenos en estado estable.
 - 5.1 Sistemas en estado estable y equilibrio.
 - 5.2 Ecuaciones de estado estable.
 - 5.3 Simulación de fenómenos en estado estable.
 - 5.4 Evolución temporal hacia el estado estable.
6. Modelos probabilísticos.
 - 6.1 Variables aleatorias.
 - 6.2 Simulación de variables aleatorias.
 - 6.3 Introducción al método de Montecarlo.
 - 6.4 Simulación de fenómenos basada en modelos probabilísticos.
7. Modelos distribuidos.
 - 7.1 Conceptos básicos.
 - 7.2 Métodos de análisis y simulación.
 - 7.3 Simulación de fenómenos basado en modelos distribuidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2342038

MODELADO Y SIMULACION EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Todos los temas deben basarse en la solución del modelado de fenómenos relacionados con las ciencias biológicas y de la salud. Se sugiere la utilización de estudios de caso para generar el desarrollo de los temas. Presentación de los conceptos básicos por parte del profesor en las sesiones de teoría.

En las sesiones de práctica, planteamiento y resolución de problemas de contexto biológico por parte de los alumnos con ayuda de herramientas de cómputo. Discusión de la aplicación de los conceptos, las suposiciones en que se basó el modelo utilizado y los resultados de las simulaciones por el grupo, moderada por el profesor.

A lo largo del trimestre, procurará fortalecer las capacidades críticas de los alumnos, así como de comunicación oral y escrita, tanto en el lenguaje común como en el matemático, basándose en la forma de comunicación científica.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN:**Evaluación Global:**

Se sugiere que se realicen al menos dos evaluaciones, tareas, análisis de artículos, reporte oral o escrito de prácticas y participación adecuada en clase, además del desarrollo de un proyecto donde el alumno utilice lo tratado en el curso para la simulación o modelado de un fenómeno de su interés. Los factores de ponderación para cada actividad serán definidos a juicio del profesor y se darán a conocer a los alumnos al inicio del curso.

Evaluación de Recuperación:

Se sugiere que sea a través de una evaluación o un proyecto. Para la evaluación es conveniente que se incluyan problemas con modelos reales o datos prácticos que requieran del uso de la temática del curso, incluyendo la interpretación de los resultados de la simulación de acuerdo con el fenómeno que se simula, además de la identificación de las suposiciones y limitaciones del modelo. A juicio del profesor, esta evaluación podrá ser global o complementaria.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2342038

MODELADO Y SIMULACION EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Necesaria:

1. Brown D, Rothery P. 1993. Models in biology: mathematics, statistics and computing. John Wiley & Sons. USA.
2. Hoppensteadt F C, Peskin CS. 1992. Mathematics in medicine and the life sciences. Springer-Verlag.
3. Keen RE, Spain JD. 1992. Computer simulation in biology: a basic introduction. Willey-Liss. USA.
4. Neuhauser C. 2000. Calculus for biology and medicine. Prentice Hall. USA.
5. Zill DG. 2006. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Cengage Learning, México.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 344
EL SECRETARIO DEL COLEGIO