



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN MAESTRIA EN CIENCIAS (MATEMATICAS)				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CREDITOS	12	
213779	TALLER DE MODELADO MATEMATICO I	TIPO	OBL.	
H.TEOR. 4.5	SERIACION	TRIM.	III	
H.PRAC. 3.0		27 CREDITOS FASE 1		

OBJETIVO(S):

Que el alumno:

1. Comprenda la metodología usada en la formulación de modelos matemáticos: definición del problema, hipótesis, identificación de los parámetros y variables de interés, condiciones iniciales y de frontera, uso de principios de conservación y balance.
2. Sea capaz de plantear en términos matemáticos, variantes de modelos cuya solución sea conocida.
3. Sea capaz de simular las soluciones de los modelos estudiados.
4. Participe en grupos de trabajo de manera coordinada y productiva.

CONTENIDO SINTETICO:

El profesor asignará tres de alguno de los siguientes tipos de modelos, buscando que se incluya al menos un modelo determinista, otro estocástico y uno de optimización.

1. Modelos de ecuaciones en diferencias y/o ecuaciones diferenciales



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

R. L. R.

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

ordinarias con aplicaciones a modelos de crecimiento, reactores químicos y procesos de control, entre otros.

2. Modelos de ecuaciones diferenciales parciales con aplicaciones a problemas de hidrodinámica, hidrología, transferencia de calor, entre otros.
3. Modelos de aproximación en análisis: procesamiento de imágenes y datos, redes neuronales, problemas inversos o mal planteados, entre otros.
4. Modelos de programación lineal con aplicación a problemas de optimización, entre otros.
5. Modelos de optimización cuadrática en dimensión finita con aplicaciones a portafolios, formulación variacional de problemas del medio continuo y otros ejemplos.
6. Modelos de procesos estocásticos con aplicaciones a colas, procesos de nacimiento y muerte, inventarios, procesos Markovianos, entre otros.
7. Modelos de procesos, caminatas aleatorias y métodos Montecarlo, con aplicaciones a finanzas.
8. Modelos de encriptamiento de información y rompimiento de códigos con aplicaciones a encriptamiento de llave pública RSA, entre otros.
9. Modelos estadísticos con aplicaciones a la industria.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

El alumno aprenderá las técnicas básicas del proceso de modelación y simulación bajo la asesoría de un experto, en este caso el profesor, construyendo su propio andamiaje de conocimientos y experiencias, a través del planteamiento de problemas modelo de una clase específica: determinístico, estocástico, discreto o continuo, que le sirvan a manera de paradigmas.

Los problemas serán planteados en un lenguaje no matemático y el alumno los



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

[Handwritten signature]

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 213779

TALLER DE MODELADO MATEMATICO I

representará mediante las ecuaciones y condiciones necesarias, introduciendo la nomenclatura apropiada y analizando cualitativamente casos extremos o particulares, el uso de variables apropiadas, distintas formas de representación y analogías que permitan entender cualitativamente el problema. El experto propondrá variantes de las hipótesis del modelo y el alumno modificará su formulación matemática, introduciendo los términos o restricciones necesarias.

El alumno elegirá entre la complejidad y simplicidad del modelo que le permita hacer conclusiones realistas, cuantitativas y cualitativas. Escribirá sus conclusiones en forma de reporte escrito de forma consistente y autocontenida, conteniendo los antecedentes y referencias relevantes, haciendo énfasis en las conclusiones.

El alumno presentará sus resultados en forma oral, resumida y concreta, presentado los elementos relevantes que condujeron a la solución del problema o problemas planteados.

Los alumnos asignados a proyectos comunes participarán en discusiones en grupo que conduzcan a la solución del problema planteado, todos realizarán una investigación bibliográfica actualizada en forma individual y compartirán en el trabajo en grupo la información relevante. Durante las sesiones de trabajo en grupo propondrán estrategias de solución, valorarán la relevancia y consistencia de los datos conocidos, harán estimaciones preliminares y propondrán formas específicas de las ecuaciones. Realizarán las simulaciones pertinentes haciendo uso amplio de la computadora como herramienta, y discutirán los resultados. Los alumnos elaborarán en forma conjunta el reporte escrito.

El experto intervendrá regularmente para supervisar el trabajo en grupo haciendo sugerencias, cuando lo considere pertinente, y evaluará la participación individual de los miembros del grupo. En caso de considerarlo conveniente, el experto dictará sesiones específicas de teoría que se requieran para resolver el problema planteado.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Los grupos de trabajo elaborarán tres reportes escritos de los problemas



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 213779

TALLER DE MODELADO MATEMATICO I

asignados, cada uno de los cuales será calificado por el profesor, dando un peso a la participación individual dentro de los grupos. Con el fin de evaluar individualmente al alumno, el profesor podrá aplicar una evaluación global común a cada uno de los grupos de trabajo sobre el tema en cuestión y las técnicas matemáticas utilizadas. El profesor asignará una calificación a la presentación oral la cual tendrá un peso del 25%.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N. Transport Phenomena, 2nd. ed. John Wiley & Sons, 2001.
2. Castillo-Chavez, C., Blower, D. et. al. (eds.), Mathematical Approaches for Emerging and Re-emerging Infectious Diseases. Series: The IMA Volumes in Mathematics and its Applications, Vol. 126, Springer Verlag, NY, 2002.
3. Denn, M. M., Russell, T. F. & Denn, M. M., Introduction to Chemical Engineering Analysis. John Wiley & Sons, 1972.
4. Eusebius, D. (ed.), Numerical Methods for Bifurcation Problems and Large-scale Dynamical Systems. Series: The IMA Volumes in Mathematics and its Applications, Vol. 119, Springer Verlag, 2000.
5. Fauci, L. & Gueron, Sh. (eds.), Computational Modeling in Biological Fluid Dynamics. The IMA Volumes in Mathematics and its Applications Ser., Vol. 124, Springer Verlag, NY, 2001.
6. Friedman, A. Mathematics in Industrial Problems. Parts 1-10, Springer-Verlag, 1991-1998.
7. Friedman, A. Industrial Mathematics. SIAM, 1994.
8. Gershenfeld, N. The Nature of Mathematical Modeling. Cambridge University Press, 1999.
9. Golubitsky, M. (ed.), Pattern Formation in Continuous and Coupled Systems. A Survey Volume. Series: The IMA Volumes in Mathematics and its



CASA ABIERTA AL TIEMPO

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 213779

TALLER DE MODELADO MATEMATICO I

Applications., Vol. 115, Springer Verlag, 1999.

10. Hull, J.C., Options, futures and other derivatives. Prentice Hall, 1999.
11. Halloran, M. E. (ed.), Statistical Models in Epidemiology, the Environment, and Clinical Trials. Series: The IMA Volumes in Mathematics and its Applications, Vol. 116, Springer Verlag, NY, 1999.
12. Jones, K., Multiple-Time-Scale Dynamical Systems. Series: The IMA Volumes in Mathematics and its Applications, Vol. 122, Springer Verlag, NY, 2000.
13. Kreith, K. & Chakerian, D., Iterative algebra and dynamic Modeling. Springer-Verlag, NY, 1999.
14. Layton, H. & Weinstein, A. M. (eds.), Membrane Transport and Renal Physiology. Series: The IMA Volumes in Mathematics and its Applications, Vol. 129, Springer Verlag, NY, 2002.
15. Lin, C.C. & Segel, L.A., Mathematics Applied to Deterministic Problems in the Nat. Sci., SIAM, 1988.
16. Lobo, R. Principios de transferencia de masa. Colección Libros de Texto y Manuales de Prácticas, DCBI, UAM-Iztapalapa, 1997.
17. Merton, R.K. & Bodie, Z., Finanzas, Prentice Hall, 1999.
18. Murray, J. D., Mathematical Biology. Serie: Biomathematics Text. 3a. ed., Springer Verlag, NY, 2003.
19. Mooney, D.D. & Swift, R.J., A course in mathematical modeling. The Mathematical Association of America, 1999.
20. Maini, O. (ed.), Mathematical Models for Biological Pattern Formation. Series: The IMA Volumes in Mathematics and its Applications, Vol. 121, Springer Verlag, NY, 2000.
21. Rosenthal, M. Codes, Systems, and Graphical Models. Series: The IMA Volumes in Mathematics and its Applications, Vol. 123, Springer Verlag,



CASA ABIERTA AL TIEMPO

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN MAESTRIA EN CIENCIAS (MATEMATICAS)

6/ 6

CLAVE 213779

TALLER DE MODELADO MATEMATICO I

NY, 2001.

22. Shaw, W. & Tigg, J., Applied Mathematica, Addison Wesley, 1994.



CASA ABIERTA AL TIEMPO

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

R. L. R.

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO