UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA
Programa de actividad académica

Denominación: Modelación Matemática y Computacional de Sistemas Terrestres I				
Clave:	**Semestre(s): 1**	**Campo de Conocimiento:** Geofísica de la Tierra Sólida (Geodinámica y geofísica Marina)		**No. Créditos:** 8
Carácter: Obligatoria de elección		**Horas**	**Horas por semana**	**Horas al Semestre**
Tipo: Teórico-Práctica		**Teoría:** 2 **Práctica:** 2	4	64
Modalidad: Curso		**Duración del programa:** Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria ( ) Indicativa ( )

Actividad académica antecedente: Ninguna

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Objetivo general:
Familiarizar al estudiante con el planteamiento de los modelos físicos y matemáticos mas importantes en Ciencias de la Tierra, utilizando una teoría unificada que permite su enseñanza de manera mas eficiente.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Formulación axiomática de los modelos basicos	2	2
2	Mecanica de los sistemas continuos clasicos	2	2
3	Mecánica de sistemas contínuos no clasicos	2	2
4	Transporte de solutos por un fluido libre	2	2
5	Flujo de un fluido en un medio poroso	4	4
6	Transporte de solutos por un fluido en un medio poroso	4	4
7	Sistemas multifásicos de la geohidrología	4	4
8	Recuperación mejorada de aceite	4	4
9	Elasticidad lineal	4	4
10	Mecanica de fluidos	4	4
	Total de horas:	32	32
	Suma total de horas:	64	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	1. Formulación axiomática de los modelos básicos. 1.1 Física microscópica y macroscópica. 1.2 Cinemática de los sistemas contínuos. 1.3 Ecuaciones de balance de propiedades extensivas e intensivas.
2	2. Mecanica de los Sistemas Continuos Clasicos. 2.1 Conservación de masa. 2.2 Balance de momentum lineal. 2.3 Balance de momentum angular. 2.4 Balance de energía cinética. 2.5 Balance de energía interna. 2.6 Bases para el transporte del calor.
3	3. Mecánica de Sistemas Contínuos no Clasicos 3.1 Sistemas multifásicos. 3.2 Transporte de solutos. 3.3 Modelos básicos de la producción petrolera.
4	4. Transporte de Solutos por un Fluido Libre. 4.1 Ecuación general de transporte de solutos por un fluido libre. 4.2 Procesos de transporte: Advección, difusión y generación de masa. 4.3 Transporte de solutos con interacciones químicas. 4.4 Problemas bien planteados para los modelos de transporte.
5	5. Flujo de un Fluido en un Medio Poroso

	5.1 Ecuaciones básicas de flujo de un fluido a través de un medio poroso. 5.2 El nivel piezométrico y la Ley de Darcy. 5.3 El buen planteamiento de problemas de fluidos en medios porosos.
6	6. Transporte de Solutos por un Fluido en un Medio Poroso. 6.1 Procesos de transporte: Advección, difusión y dispersión mecánica. 6.2 Ecuaciones diferenciales que gobiernan el transporte de solutos. 6.3 Problemas de transporte bien planteados.
7	7. Sistemas Multifásicos de la Geohidrología. 7.1 El caso de flujo saturado y el sistema agua-aire. 7.2 Transporte de múltiples especies: caso flujo saturado. 7.3 Condiciones de frontera y problemas bien planteados.
8	8. Recuperación Mejorada de Aceite. 8. 1 Formulación axiomática de los modelos de la producción petrolera. 8. 2 El modelo de petróleo negro. 8. 3 El modelo composicional.
9	9. Elasticidad Lineal. 9.1Elasticidad lineal en sólidos. 9.2 Análisis deformación-esfuerzos. 9.3 Materiales isotrópicos. 9.4 Modelos estáticos y modelos dinámicos.
10	10. Mecanica De Fluidos. 10.1 Ecuaciones de Navier-Stokes. 10.2 Fluidos incompresibles y compresibles. 10.3 La teoría de aguas poco profundas.

Bibliografía Básica:

Malvern, L.E., (1960). Introduction to the Mechanics of a Continuos Medium Prentice Hall
Ames, W.F., (1977). Numerical Methods for Partial Differential Equations, Academic Press.

Bibliografía Complementaría:

Lapidus L., Pinder, G.F., (1982). Numerical Solution of Partial Differential Equations, J. Wiley.
Huyakorn, P.S., Pinder , G.F., Computational Methods in Subsurface

Sugerencias didácticas:		**Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:**	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	( )
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	( )
Seminarios	(X)	Participación en clase	( )
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	( )
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras:	
Prácticas de campo	(X)		
Otros:			

Línea de investigación:
Geofísica

Perfil profesiográfico:
Investigador o Profesor con el grado de Doctor o Maestría en el campo correspondiente.