



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra



ESCUELA
NACIONAL
de CIENCIAS
de la TIERRA

Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa				
Dinámica de Fluidos Geofísicos				
Clave	Semestre 6º. 7º u 8º	Créditos 10	Campo de conocimiento: Ciencias de la Tierra	
			Ciclo de formación: Avanzada	
Modalidad	Curso(X) Taller() Lab()	Tipo	T () P () T/P (X)	
	Seminario() Otras			
Carácter	Obligatorio () Optativo (X)	Horas		
	Obligatorio E () Optativo E ()			
Duración	16 semanas		Semana	
			Semestre	
			Teóricas: 4	Teóricas: 64
			Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total: 6	Total: 96	
Seriación				
Ninguna (X)				
Obligatoria ()				
Asignatura antecedente				
Asignatura subsecuente				
Indicativa ()				
Asignatura antecedente				
Asignatura subsecuente				

Objetivo general:

Distinguir los objetos de estudio de los fluidos geofísicos, como aquellos en los cuales los efectos de la rotación de la Tierra y la estratificación son importantes. Asimismo, distinguirá procesos físicos de importancia que suceden en la atmósfera y en el océano

Objetivos particulares:

- Comprender las propiedades básicas de los fluidos y la información elemental para que puedan identificar flujos de diferentes tipos: divergentes, rotacionales, irrotacionales, laminares y turbulentos.
- Apreciar las simplificaciones y aproximaciones que se usan en el estudio de los fluidos geofísicos.
- Distinguir los principales fenómenos que suceden en la atmósfera y el océano.
- Formular las ecuaciones básicas de la atmósfera y el océano

Índice temático

	Tema	Horas
--	-------------	--------------



		semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a los fluidos y su movimiento	8	4
2	Ecuaciones para un fluido en rotación	8	4
3	Capas de Ekman	8	4
4	Estratificación	8	4
5	Sistemas de aguas someras	8	4
6	Ondas en aguas someras	8	4
7	Ecuaciones para la atmósfera y el océano	16	8
Subtotal		64	32
Total		96	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	Introducción a los fluidos y su movimiento 1.1. Ecuaciones de movimiento para fluidos 1.2. Movimientos de gran escala y fluidos geofísicos 1.3. Número de Rossby y estratificación
2	Ecuaciones para un fluido en rotación 2.1. Ecuaciones de continuidad, de momento, de estado y termodinámica 2.2. El plano tangente 2.3. La aproximación hidrostática 2.3. La aproximación Boussinesq 2.4. Balance geostrófico y de viento térmico
3	Capas de Ekman 3.1. Turbulencia y esfuerzos de Reynolds 3.2. Capas de Ekman en el fondo y en la superficie
4	Estratificación 4.1. Estabilidad estática 4.2. Ondas de gravedad (ondas internas) sin rotación
5	Sistemas de aguas someras 5.1. Ecuaciones de aguas someras uni-capa 5.2. Ecuaciones de aguas someras multi-capa 5.3. Propiedades conservadas en modelos de aguas someras: vorticidad potencial y energía
6	Ondas en aguas someras 6.1. Ondas superficiales sin rotación 6.2. Ondas de gravedad con rotación (ondas de Poincaré) 6.3. Ondas de Kelvin
7	Ecuaciones para la atmósfera y el océano 7.1. Escalamiento geostrófico y números de Froude y Burger 7.2. Las ecuaciones cuasi-geostróficas para aguas someras 7.3. Energetics de cuasi-geostrofia

Estrategias didácticas

Lecturas
Trabajo en equipo
Aprendizaje basado en problemas
Videos
Simulaciones por computadora

Evaluación del aprendizaje
Simulaciones numéricas
Trabajos y tareas
Exámenes parciales

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Físico(a), u otro afín. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos dos años en: -El nivel de licenciatura de las carreras de Ciencias de la Tierra, Física, u otras afines. - Posgrados afines.
Otras características	Haber tomado el curso de Formación Docente impartido en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra. Con experiencia en el ámbito de la elasticidad, mecánica de fluidos e hidrodinámica.

Bibliografía básica
Cushman-Roisin, B., & Beckers, J. M. (2011). <i>Introduction to geophysical fluid dynamics: physical and numerical aspects</i> (Vol. 101). Academic Press.
Pedlosky, J. (2013). <i>Geophysical fluid dynamics</i> . Springer Science & Business Media.
Vallis, G. K. (2017). <i>Atmospheric and oceanic fluid dynamics</i> . Cambridge University Press.

Bibliografía complementaria
Kundu, P. K., & Cohen, L. M. (1990). <i>Fluid mechanics</i> , 638 pp. <i>Academic, Calif</i>