

Nombre de la UAC: Climatología Física y Cambio Climático.	Objetivo general: Obtener una comprensión científica del clima de la Tierra, en particular sus aspectos físicos, y entender por qué el clima está cambiando.	Nivel			
		Inductivo	Formativo	Especialidad	Integral
Clave: FEHM-01		Antecedente de: Todas las del plan y programa de estudios 2014.		% Teoría	% Práctico
Consecuente de: Ninguno				50	50
Congruencia con el perfil de egreso:	Conocimientos	Se asumirá un conocimiento práctico de las ciencias físicas y de cálculo. Este es un curso para estudiantes de ciencias.			
	Habilidades	Análisis teórico y numérico de fenómenos físicos.			
	Actitudes y Valores	Actitud reflexiva y crítica ante argumentos actuales en climatología y la aplicación del método científico en la elaboración de investigaciones respecto al clima.			
Introducción: El estudio moderno del sistema climático terrestre se ha vuelto una ciencia interdisciplinaria que incorpora la atmósfera, el océano y la superficie terrestre, los cuales interactúan con los procesos físicos, químicos y biológicos. Este curso proporciona una introducción a las interacciones físicas en el sistema climático, visto desde una perspectiva global. Aun así, esta tarea es difícil de lograr ya que se deben incorporar muchas subdisciplinas tales como meteorología dinámica, oceanografía física, transferencia radiativa, glaciología, hidrología, meteorología de la capa límite y paleoclimatología.					
Objetivos específicos del curso			Al finalizar este curso el estudiante (competencias):		
1.-Conocer los componentes del sistema climático y el balance energético global.			Identificará perfectamente los componentes del sistema climático y su función en la determinación del clima.		
2.- Estudiar los roles de la transferencia radiativa, el balance de energía superficial y el ciclo hidrológico en el clima.			Conocerá la función de cada uno de esos componentes en el clima. Entenderá por qué se produce el efecto invernadero.		
3.-Estudiar la circulación general atmosférica y oceánica.			Entenderá la importancia de estos dos tipos de circulación global en el clima tropical.		
4.- Estudiar la importancia de los modelos climáticos globales y analizar las variaciones naturales del clima y el cambio climático.			Comprenderá el por qué los modelos climáticos globales son hoy en día las mejores herramientas para conocer el clima. Entenderá la diferencia entre variabilidad natural y cambio climático.		
Contenido temático					
Mes 1					
Semana 1					
UNIDAD 1: Balance energético y transferencia radiativa.					
Objetivo específico: Discutir los fundamentos físicos del balance energético y transferencia radiativa y su papel en el clima.					
Tema 1. Introducción al sistema climático.					
1.1	Componentes del sistema climático				

1.2	Balance hidrostático
1.3	Humedad atmosférica
Semana 2	
Tema 2. Balance de energía global.	
2.1	Calor y energía
2.2	Balance energético de la Tierra
2.3	Temperatura de emisión de un planeta
2.4	Efecto invernadero
Semana 3	
2.5	Balance energético de flujo radiativo global
2.6	Distribución de insolación
2.7	Balance de energía en el tope de la atmósfera
2.8	Flujo de energía hacia los polos
Semana 4	
Tema 3. Transferencia radiativa atmosférica y el clima.	
3.1	Descripción de la energía radiativa
3.2	Ley de Planck de emisión de cuerpo negro
3.3	Absorción y emisión selectiva por gases atmosféricos
3.4	Ley de Lambert-Bouguet-Beer
Mes 2	
Semana 5	
3.5	Ecuación de transferencia radiativa infrarroja
3.6	Modelo heurístico de equilibrio radiativo
3.7	Interacción aerosol-nube-radiación
Semana 6	
Tema 4. Balance de energía en superficie.	
4.1	Ecuación del balance de energía en superficie
4.2	Almacenamiento de calor en la superficie
4.3	Calentamiento radiativo en superficie
Semana 7	
4.4	Flujos de calor sensible y latente en la capa límite atmosférica
4.5	Variación de los componentes de balance de energía con la latitud
4.6	Variaciones diurnas y estacionales del balance de energía en superficie
Semana 8	
UNIDAD 2: Circulación general de la atmósfera y el océano y el clima en los trópicos y extra-trópicos.	
Objetivo específico: Conocer los factores que determinan la circulación general atmosférica y oceánica y su influencia en el clima tropical y extra-tropical.	
Tema 1. Circulación general atmosférica y el clima.	
1.1	Balance de energía en la atmósfera.
1.2	Movimientos atmosféricos y el transporte de energía meridional.

Mes 3	
Semana 9	
1.3	El balance de momentum angular.
1.4	Patrones de circulación de gran escala y el clima.
Semana 10	
Tema 2. La curculación general del océano y su relación con los trópicos y extra-trópicos.	
2.1	Las propiedades del agua marina
2.2	La capa de mezclado
2.3	La circulación por viento
Semana 11	
2.4	La circulación termohalina profunda
2.5	El transporte de energía oceánico
2.6	Mecanismos de transporte oceánico
Semana 12	
UNIDAD 3: Modelación del clima y cambio climático global.	
Objetivo específico: Conocer la importancia de los modelos climáticos globales y analizar las variaciones naturales del clima y el cambio climático.	
Tema 1. Climas del pasado.	
1.1	Observaciones paleoclimáticas
1.2	Climas del pasado
1.3	Mecanismos de cambio climático.
Mes 4	
Semana 13	
Tema 2. Modelación del clima.	
2.1	Desarrollo histórico de los modelos de clima
2.2	Modelos de circulación general atmosféricos
Semana 14	
2.3	Modelos del sistema terrestre.
2.4	Efectos de retroalimentación climáticos.
Semana 15	
Tema 3. Cambio climático global.	
3.1	Cambio climático natural
3.2	Cambio climático antropogénico
Semana 16	
3.3	Observando el cambio climático global.
3.4	Principales resultados del IPCC-AR5, WG1.
Semana 17	Reposición de sesiones, Proyectos y Evaluaciones finales
Semana 18	
Semana 19	
Semana 20	
Bibliografía	

Básica		Complementaria
Hartmann, D.L. (1994). <i>Global Physical Climatology</i> , Academic Press, San Diego.		Rasch, P.J. (ed) (2012). <i>Climate Change Modeling Methodology</i> . DOI: 10.1007/978-1-4614-5767-1. Springer. New York.
Kondratiev, K.Ya., y A.P. Cracknell (1998). <i>Observing Global Climate Change</i> , Taylor & Francis Inc., Bristol.		
Peixoto, J.P., y A.H. Oort (1992). <i>Physics of Climate</i> , American Institute of Physics Press, New York.		
Robinson, P.J., y A. Henderson-Sellers (1999). <i>Contemporary Climatology</i> , Prentice Hall, 2a. ed., Londres.		
Criterios de evaluación:		
Tareas		X
Examen Parcial		X
Examen Final		X
Trabajo de Investigación		
Prácticas de laboratorio		
Proyecto Final		X
Otros:		
Requisitos para acreditar la Unidad de Aprendizaje:		
1. Estar inscrito oficialmente como estudiante de posgrado IMTA.		
2. Haber aprobado las asignaturas que son pre-requisito de ésta.		
3. Aparecer en el acta de calificaciones		
4. El promedio de la asignatura deberá ser igual o mayor a 7.		
5. Entregar en formato escrito el anteproyecto de tesis y exponerlo frente al grupo.		
6. Cumplir con todas las actividades que el profesor proponga al inicio del curso.		
Perfil docente:		
Disciplina profesional	En el campo de la Hidráulica, Sistemas Ambientales, Hidrología y Meteorología.	
Nivel académico	Maestría o Doctorado.	
Experiencia docente	Mínima de 3 años en Instituciones de Educación Superior o Universidades con prestigio académico.	
Experiencia profesional	Mínima de 3 años en centros de investigación, en participación u organización de congresos, simposios académicos a nivel nacional e internacional.	
Elaboró: Dr. Martín José Montero Martínez		