

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
SECRETARIA ACADEMICA

Programa Asignatura.

Unidad Académica Responsable: Departamento de Geofísica.

CARRERA a las que se imparte: Geofísica.

I.- IDENTIFICACION

Nombre: Climatología Física Global		
Código:513374	Créditos: 4	Créditos SCT:
Prerrequisitos: 513311 Meteorología-Oceanografía Física I		
Modalidad: Presencial	Calidad: Electivo	Duración: Semestral
Semestre en el plan de estudios: VI	Geofísica - - Semestre VI	
Trabajo Académico: 6 horas		
Horas Teóricas: 4	Horas Prácticas: 0	Horas Laboratorio:0
Horas de otras actividades: 0		

Docente Responsable	Aldo Montecinos	
Docente Colaborador		
Comisión Evaluación		
Duración (semanas)	15	
Fecha:	Aprobado por:	

II.- DESCRIPCION

Asignatura de complejidad intermedia, en la cual se aplican leyes físicas para la comprensión del sistema climático global. Se introducen las interacciones físicas más relevantes que se observan en el sistema climático, desde una perspectiva global.

Esta asignatura aporta a las siguientes competencias al perfil del egreso del Geofísico:

- Uso y programación de software especializados.
- Analizar e interpretar información Geofísica.

Aporta, además, a las siguientes competencias del perfil de licenciatura:

- Comprender y describir el comportamiento físico y la integración de los componentes atmósfera, océano y tierra sólida del sistema Tierra.
- Uso de modelos analíticos, numéricos y/o estadísticos.

III.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Se espera que al terminar con éxito la asignatura el alumno sea capaz de:

1. Analizar el balance de calor y su transporte en distintos niveles del sistema climático: tope atmósfera, atmósfera, superficie, suelo, océano.
2. Analizar variaciones espaciales y temporales de los principales componentes del balance de calor y del agua, tanto de los flujos radiativos como turbulentos.
3. Comprender la importancia de las propiedades físicas de la atmósfera y del suelo (tierra, océano) en el transporte de calor.
4. Comprender la importancia de la circulación meridional media y del transporte por perturbaciones en la atmósfera.
5. Comprender los principales procesos de retroalimentación en el sistema climático.

IV.- CONTENIDOS

1. Introducción al sistema climático
 - 1.1 Subsistemas
 - 1.2 Geometría
 - 1.3 Escalas espaciales y temporales
2. Balance global de energía.
 - 2.1 Fuentes y balance global en el tope de la atmósfera
 - 2.2 Espectro de absorción de radiación de onda corta y larga, gases de efecto invernadero
 - 2.3 Modelos simples del efecto invernadero.
 - 2.4 Balance global de Kheil y Trenberth (1997).
 - 2.5 Distribución de la insolación.
 - 2.6 Efecto de la nubosidad en la radiación neta.
3. Balance de energía en la superficie.
 - 3.1 Calentamiento radiativo neto, flujos turbulentos.
 - 3.2 Transporte de calor en suelos homogéneos, onda de temperatura y flujo de calor en el suelo.
 - 3.3 Propiedades físicas y dependencia con el contenido de humedad
 - 3.4 Flujos turbulentos bajo condiciones de saturación en superficie
 - 3.5 Variación latitudinal, diaria, estacional, espacial de los componentes del balance de calor.
4. Ciclo hidrológico.
 - 4.1 Flujos principales y reservorios
 - 4.2 Balance global de agua, variación latitudinal
 - 4.3 Flujo de agua en el subsuelo
 - 4.4 Estimación de la evapotranspiración sobre una superficie saturada
 - 4.5 Balance de agua en la superficie
 - 4.6 Variación estacional de los flujos de agua y evaporación potencial.
5. Circulación general de la atmósfera y clima.
 - 5.1 Estructura meridional de la atmósfera
 - 5.2 Balance de energía en la atmósfera
 - 5.3 Transporte meridional de calor por circulación meridional media y por perturbaciones.
 - 5.4 Flujo meridional de agua en la atmósfera
 - 5.5 Balance de momentum angular
6. Circulación general del océano y clima
 - 6.1 Balance de calor en la superficie del océano
 - 6.2 Flujos radiativos, turbulentos, de boyantes y estimación de los coeficientes turbulentos
 - 6.3 Variación estacional de los componentes del balance de calor
 - 6.4 Termoclina estacional y capa de mezcla
 - 6.5 Formación de masas de agua
 - 6.6 Transporte de calor en el océano

7. Mecanismos de retroalimentación.
 - 7.1 Sensibilidad climática y retroalimentación
 - 7.2 Proceso de retroalimentación Stefan-Boltzmann
 - 7.3 Proceso de retroalimentación del vapor de agua
 - 7.4 Proceso de retroalimentación albedo hielo
 - 7.5 Proceso de retroalimentación dinámico y transporte meridional de energía
 - 7.6 Proceso de retroalimentación radiación terrestre - evaporación
 - 7.7 Proceso de retroalimentación por nubes
 - 7.8 Proceso de retroalimentación del dióxido de carbono
 - 7.9 Proceso de retroalimentación biogeoquímico (Daisyworld)

V.- METODOLOGIA

Esta asignatura se desarrolla en base a clases teóricas.

VI.- EVALUACION

Esta asignatura cuenta con distintos instrumentos de evaluación:

- Parte teórica: dos evaluaciones escritas obligatorias (certámenes), cuyas ponderaciones son del 35% cada uno
- Parte práctica: tres tareas individuales (informes) o trabajo de investigación bibliográfica (oral), cuya ponderación es del 30%

Para aprobar la asignatura, se deben rendir el total de evaluaciones obligatorias y obtener una nota mayor o igual a 4.0. En caso de inasistencia justificada a una evaluación obligatoria, el alumno accederá a una evaluación de recuperación.

VII.- BIBLIOGRAFIA

1. **Hartmann. D**, Global Physical Climatology, 1996, Academic Press, ISBN 0123285305 9780123285300.

COMPLEMENTARIOS

1. **Oke, T.R.**, Boundary Layer Climates, 1987, Routledge, ISBN 0416044220

VIII.- PLANIFICACIÓN

Ejemplo:

Semana	Actividad	Responsable	Trabajo académico	Resultado de aprendizaje
1	Introducción al sistema climático. Balance global de energía, fuentes, constante solar, temperatura de emisión del planeta.	docente	4h	1
2	Espectro de absorción de radiación solar y terrestre de la atmósfera. Balance en el tope de la atmósfera, variación espacial y meridional. Análisis de <i>paper</i> sobre balance global	docente	4h	1

	de energía.			
3	Distribución de la insolación, geometría orbital, cálculo del ángulo cenital, variación estacional y latitudinal del ángulo cenital. Efecto de la nubosidad en la radiación neta. Balance de energía en la superficie.	docente	4h	1, 2
3	Tarea 1 o inicio trabajo	estudiante	10h	1, 2
4	Calentamiento radiativo de la superficie. Transporte de calor en suelos homogéneos.	docente	4h	2, 3
5	Bases físicas de los climas en las capas límites. Capas sub-superficial. Climas sub-superficiales.	docente	4h	3
6	Análisis de las propiedades físicas y su dependencia a la humedad del suelo, conductividad térmica. Flujo de agua y humedad en el suelo.	docente	4h	3
7	Razón de Bowen bajo condiciones de saturación. Variación latitudinal del balance de energía superficial. Variación espacial de las componentes anuales del balance de energía sobre los océanos	docente	4h	2, 3
7	Tarea 2 o presentación de avance trabajo	estudiante	10h	2, 3
7	Certamen 1	estudiante	3h	1, 2, 3
8	Ciclo hidrológico, balance global del agua. Almacenamiento superficial y escorrentía. Balance del agua en la superficie. Variación del balance de agua.	docente	4h	2
9	Circulación general de la atmósfera y el clima. Flujo meridional de agua en la atmósfera. Balance de momentum angular.	docente	4h	4
10	Cálculo del transporte meridional de energía en la atmósfera, usando reanálisis	docente	4h	4
11	Circulación general del	docente	4h	1, 2, 3, 4

	océano y clima. Balance de calor en la superficie del océano. Flujos radiativos superficiales, flujos turbulentos de calor en la superficie.			
11	Tarea 3	estudiante	10h	1, 2, 3, 4
12	Flujo de calor debido a precipitación o nieve. Variación estacional de las componentes del balance de energía. Termoclina estacional y capa de mezcla. Formación de masas de agua. Determinación del transporte de energía por el océano.	docente	4h	1, 2, 4
12	Presentación final trabajo	estudiante	1 h	1, 2, 3, 4
13	Mecanismos de retroalimentación. Proceso de retroalimentación de Stefan-Boltzmann. Proceso de retroalimentación albedo-hielo.	docente	4h	5
14	Proceso de retroalimentación dinámico y transporte meridional de energía. Proceso de retroalimentación radiación terrestre-evaporación. Proceso de retroalimentación por nubes. Proceso de retroalimentación del dióxido de carbono.	docente	4h	5
15	Proceso de retroalimentación bioquímico. Hartmann's lecture, climate feedback, major climate feedback processes.	docente	4h	5
15	Certamen 2	estudiante	3h	1, 2, 3, 4, 5

IX.- OTROS

Docente Responsable	Aldo Montecinos
Oficina	439 DGEO
Horario de atención	Libre
Correo	amonteci@dgeo.udec.cl
Apuntes de la asignatura	Correo electrónico.

ANEXO.