

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
GF3101	<b>INTRODUCCIÓN A LA METEOROLOGÍA</b>			
Nombre en Inglés				
INTRODUCTION TO METEOROLOGY				
SCT	Unidades Docentes	Horas Cátedra	de Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
CM2004 Físicoquímica o FI2004 Termodinámica			Obligatorio Licenciatura en Geofísica. Electivo Común de Licenciaturas e Ingenierías. Obligatorio en los <i>Minors</i> de Energías Renovables y de Meteorología y Climatología.	
Competencias a la que tributa el curso				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesar datos a fin de cuantificar las variables físicas involucradas en fenómenos y procesos geofísicas.</li> <li>Interpretar datos geofísicos y las variables físicas asociadas en el contexto de un modelo del proceso, siguiendo métodos y procesos experimentales.</li> </ul>				
Propósito del curso				
<p>El propósito es entregar las herramientas básicas de meteorología y ciencias atmosféricas para la comprensión de los procesos que ocurren en ella y de su rol en el sistema climático. Para ello se realizará análisis de datos instrumentales in situ o remotos y de modelos atmosféricos, se resolverán ecuaciones diferenciales e integrales en problemas simples, interpretando los resultados de modo cualitativo y cuantitativo, y describir cualitativamente campos meteorológicos.</p>				
Resultados de Aprendizaje				
<p><b>El estudiante al finalizar el curso demuestra que:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver la ecuación hipsométrica a fin de caracterizar la estabilidad atmosférica, sus forzantes y consecuencias.</li> <li>Plantea y resuelve ecuaciones simples de balance radiativo, hidrostático, geostrófico, Beer-Lambert, de Clausius-Clapeyron, etc., para describir procesos atmosféricos tales como el efecto invernadero, la dispersión de Rayleigh, dispersión de Mie, formación de nubes y precipitación entre otros, a fin de distinguir la variabilidad climática natural y el cambio climático antrópico.</li> <li>Analiza cartas sinópticas utilizando conceptos termodinámicos y dinámicos para reconocer y caracterizar características climáticas típicas (precipitación, temperatura, vientos, etc.) con énfasis en localidades de Chile y la evolución de perturbaciones sinópticas de latitudes medias, a fin de describir de modo cualitativo y cuantitativo fenómenos de circulación atmosférica</li> </ul>				
Metodología Docente			Evaluación General	
Clases activo-participativas Laboratorios: <ol style="list-style-type: none"> <li>Flujos radiativos y su observación.</li> <li>Análisis de cartas del tiempo, diagramas</li> </ol>			Tres (3) controles y un examen Laboratorios y tareas. Las actividades de evaluación deben aprobarse por separado	

<p>termodinámicos e imágenes satelitales.</p> <p>Tareas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Balance hidrostático y ecuación hipsométrica</li> <li>2. Termodinámica y radiación</li> <li>3. Nubes, dinámica y circulación</li> </ol>	
--	--

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	<b>PROPIEDADES BÁSICAS DE LA ATMÓSFERA Y DEL SISTEMA CLIMÁTICO TERRESTRE</b>	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1 Sistema climático y sus componentes. 1.2 Clima y tiempo atmosféricos 1.3 Forzantes naturales y antrópicas. 1.4 Composición atmosférica 1.5 Estructura termodinámica 1.6 Ecuación de estado (termodinámico). 1.7 Balance hidrostático 1.8 Ecuación hipsométrica	El estudiante demuestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los componentes del sistema climático y describe mecanismos de interacción</li> <li>• Describe la asociación entre forzantes del clima y sus cambios a través del tiempo</li> <li>• Analiza y estima la estratificación termodinámica de la atmósfera</li> <li>• Describe los términos y resuelve problemas usando la ecuación hipsométrica</li> </ul>	(Wallace and Hobbs 2006) (Ch. 1 & 2).

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	<b>TRANSFERENCIA RADIATIVA</b>	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1 Revisión de elementos de radiación electromagnética: propiedades del espectro, irradianza, función de Planck para cuerpo negro; Ley de Kirchoff; Ley de Wien; Ley de Stefan-Boltzmann para radiación de cuerpo negro. 2.2 "Constante" solar 2.3 Balance radiativo al tope de la atmósfera y en la superficie. 2.4 Absorción/emisión en el infrarrojo, visible y ultravioleta.	El estudiante demuestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteriza la radiación solar y terrestre en términos de su espectro y temperatura equivalente</li> <li>• Plantea y resuelve ecuaciones de balance para radiación solar e infrarroja</li> <li>• Analiza forzantes de variabilidad climática natural y de cambio climático antrópico.</li> </ul>	(Wallace and Hobbs 2006) (Ch. 4.)

2. 5 Absorción/dispersión por partículas (Scattering de Rayleigh y de Mie) 2.6 Efecto invernadero		
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	<b>TERMODINÁMICA, NUBES Y PRECIPITACIÓN</b>	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Revisión de termodinámica: Ley de los gases ideales; Primera ley de la termodinámica; Segundo principio de la termodinámica 3.2 Procesos adiabáticos y tasas de cambio vertical de la temperatura 3.3 Humedad atmosférica. 3.4 Estabilidad estática 3.5 Ecuación de Clausius-Clapeyron 3.6 Diagramas termodinámicos 3.7 Tipos de nubes y algunas de sus características 3.8 Curvas de Köhler y crecimiento de gotas de nubes cálidas y frías. 3.9 Sistemas nubosos: estratocúmulus, covección tropical, frentes cálidos y fríos	El estudiante demuestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta información meteorológica contenidas en cartas sinópticas y diagramas termodinámicos aplicando los principios de la termodinámica a la caracterización de procesos de mezcla atmosférica (estabilidad)</li> <li>• Caracteriza los estados de agregación del agua atmosférica y los cambios de fase respectivos aplicando la ecuación de Clausius-Clapeyron</li> <li>• Estima Justifica la diferencia entre perfiles de temperatura secos y húmedos y estima nivel de condensación por ascenso</li> <li>• Aplica las curvas de Köhler para determinar el estado de agregación del agua</li> <li>• Describe los procesos que explican el crecimiento de gotas en nubes cálidas y frías y reconocer la nubosidad asociada a sistemas frontales</li> </ul>	(Wallace and Hobbs 2006) (Ch. 6.)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	<b>DINÁMICA ATMOSFÉRICA</b>	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1 Ecuaciones de movimiento 4.2 Balance geostrófico 4.3 Fricción y espiral de Ekman 4.4 Viento térmico 4.5 Convergencia y	El estudiante demuestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta cartas sinópticas y analiza circulación de gran escala aplicando la aproximación geostrófica y de viento térmico</li> <li>• Describe y bosqueja los</li> </ul>	(Wallace and Hobbs 2006) (Ch. 7.)

<p>divergencia vs. ascenso y descenso</p> <p>4.6 Circulaciones térmicas con y sin rotación</p> <p>4.7 Circulación de Hadley</p> <p>4.8 Ondas de Rossby</p> <p>4.9 Circulaciones monsoonicas</p> <p>4.10 Oscilación del sur y circulación de Walker</p> <p>4.11 Capa límite y mezcla vertical, evolución diurna</p>	<p>regímenes de circulación Hadley, Rossby, Walker etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica elementos de circulación general y local para identificar patrones de precipitación, temperatura y vientos con énfasis en localidades de Chile</li> <li>• Describe la evolución de la capa límite para condiciones simples</li> </ul>	
--	---	--

úmero	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	SISTEMAS DE LATITUDES MEDIAS	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>5.1 Ondas baroclínicas</p> <p>5.2 Ciclogénesis</p> <p>5.3 Frontogénesis</p>	<p>El estudiante demuestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los procesos de ciclo y frontogénesis de sistemas de latitudes medias y los aplica en la caracterización de variaciones de tiempo en Chile.</li> </ul>	<p>(Wallace and Hobbs 2006) (Ch. 7.)</p>

Bibliografía
<p><b>Obligatoria:</b></p> <p>Wallace, J. M. and P. V. Hobbs (2006). Atmospheric science: an introductory survey, Academic press.</p> <p><b>Complementaria:</b></p> <p>Crutzen, P. J. (2006). The "anthropocene", Springer.</p> <p>Garreaud, R. (2009). "The Andes climate and weather." Advances in Geosciences <b>22</b>(22): 3-11.</p> <p>Stocker, T. F., et al. (2013). "Climate change 2013: The physical science basis." Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report (AR5)(Cambridge Univ Press, New York).</p>

Vigencia desde:	Primavera 2014
Elaborado por:	Laura Gallardo & René Garreaud
Revisado por:	Maisa Rojas Rosa Uribe, Unidad de Gestión Curricular, SGD.