



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
Campus Universitário – Trindade  
CEP 88.040-900 – Florianópolis – Santa Catarina  
FONE (048) 3721-9286 – FAX: (048) 3721-9751

PLANO DE ENSINO		
Código	Disciplina	Horas/Aula
GCN7043	Interação Oceano-Atmosfera	4

**OBJETIVO:** Dar ao aluno um conhecimento detalhado do Sistema Climático Terrestre com ênfase para a Atmosfera e suas relações com os Oceanos.

**EMENTA:** Introdução ao sistema climático: atmosfera, oceano e superfície terrestre. Balanço de energia global. Balanço de radiação na atmosfera. Balanço de energia na superfície. Ciclo hidrológico. Circulação geral da atmosfera e o clima. Circulação geral dos oceanos e o clima. Sistemas Atmosféricos. História e evolução do clima da Terra. Sensibilidade climática e mecanismos de retroalimentação. Modelos globais climáticos. Mudanças climáticas naturais. Mudanças climáticas antrópicas. Clima da América do Sul. Fenômeno El Niño-Oscilação Sul e impactos no clima.

<b>PROFESSOR RESPONSÁVEL:</b> Regina Rodrigues Rodrigues		
<b>Turma</b>	<b>Curso</b>	<b>Horário</b>
05333	Oceanografia	-

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

I) Introdução ao sistema climático: Atmosfera: Propriedades Óticas, Massa Composição Química, Estrutura Vertical, Ventos, Precipitação; Oceano: Composição e Estrutura Vertical, Circulação Oceânica, Biosfera Marinha, Temperatura da Superfície do Mar; Criosfera; Continentes e Biosfera Terrestre;

II) Balanço de energia global: Sistema Solar; Balanço de Energia na Terra: Primeira Lei da Termodinâmica, Fluxo de Energia, Radiação de Corpo Negro; Temperatura de Emissão de um Planeta; Efeito Estufa; Balanço Global do Fluxo de Energia Radiativo; Distribuição da Insolação; O Balanço de Energia no Topo da Atmosfera; Fluxo de Energia para os Pólos;

III) Balanço de radiação na atmosfera: A Natureza da Radiação Eletromagnética; Descrição Quantitativa da Energia Radioativa; Lei de Planck de Emissão de Corpo Negro; Absorção e Emissão Seletiva por Gases Atmosféricos; Espalhamento por Moléculas e Partículas de Ar; Transferência de Radiação na Atmosfera: Lei de Lambert-Bouguet-Beer; Modelo Heurístico de Equilíbrio Radioativo; Nuvens e Radiação; Modelo Simples do Efeito Radiativo Líquido das Nuvens; Papel Observado das Nuvens no Balanço de Energia da Terra;

IV) Balanço de energia na superfície: Ponto de Contato; O Balanço de Energia na Superfície; Armazenamento de Calor na Superfície; Aquecimento Radiativo da Superfície; Camada Limite Atmosférica: Camada Limite Neutra, Camada Limite Estratificada; Fluxo de Calor Latente e Sensível na Camada Limite; Variação das Componentes do Balanço de Energia com a Latitude; Variação Diurna do Balanço de Energia na Superfície; Balanço de Energia Sobre Áreas Terrestres; Balanço de Energia Sobre Áreas Oceânicas;

V) Ciclo hidrológico: Alguns Conceitos Básicos; Importância da Água para o Clima e a Vida; Balanço de Água; Armazenamento de Água na Superfície e Escoamento; Precipitação e Orvalho; Evaporação e Transpiração: Estimativas de Evapotranspiração, Evaporação Potencial; Modelo do Balanço de Água no Solo; Variação Anual da Balanço de Água no Solo;

VI) Circulação geral da atmosfera e o clima: O Grande Comunicador; Balanço de Energia da Atmosfera; Movimentos Atmosféricos e o Transporte Meridional de Energia: Circulação Média, Circulação Anômala e Transporte Meridional, Fluxo Meridional de Energia, Fluxo Meridional de Água; Padrões de Circulação de Larga Escala e o Clima: Climas de Monções; Climas Desérticos; Climas Úmidos; Climas Tropicais Úmidos e Secos;

VII) Circulação geral dos oceanos e o clima: Caldeira do Clima; Propriedades da Água do Mar; Camada de Mistura; Circulação Gerada pelo Vento; Circulação Termohalina Profunda; Transporte de Energia nos Oceanos: Correntes Geradas pelo Vento; Circulação Termohalina; Vórtices;

VIII) Clima da região Sul do Brasil: Sistema de Monções da América do Sul; Regime de Ventos, Chuvas e Temperatura; Variações Intrasazonal, Sazonal e Interanual; Fenômeno El Niño – La Niña;

IX) História e evolução do clima da Terra: Passado é o Preâmbulo; O registro instrumental; O registro histórico; Sistemas Naturais de Registro: Paleoclima; Uma inspeção da História do Clima da Terra; Uso de Dados de Paleoclima;

X) Sensibilidade climática e mecanismos de retroalimentação: Medidas Objetivas da Sensibilidade do Clima e Retroalimentação; Processos de Retroalimentação Radiativa Básica; Retroalimentação do Albedo do Gelo; Retroalimentação Dinâmica e Transporte Meridional de Calor; Retroalimentação de Evaporação e Ondas Longas; Retroalimentação de Nuvens; Retroalimentação Biogeoquímica;

XI) Modelos globais climáticos: Modelos Matemáticos; Desenvolvimento Histórico dos Modelos Climáticos; A Componente Atmosférica; A Componente Terrestre; A Componente Oceânica; Validação das Simulações Climáticas; Estimativas da Sensibilidade de Modelos Climáticos com Camada de Mistura Oceânica; Processos Acoplados de Oceano-Atmosfera e Circulação Termohalina;

XII) Mudanças climáticas naturais: Forçante Natural das Mudanças Climáticas; Variações da Radiação Solar; Clima e Aerossóis Naturais; Erupções Vulcânicas e Aerossóis na Estratosfera; Teoria do Parâmetro Orbital para as Eras do Gelo; Modelagem do Clima das Eras do Gelo;

XIII) Mudanças climáticas antrópicas: As Asas de Daedalus; Efeito Estufa e o Homem; Aerossóis Antrópicos e Enxofre Atmosférico; Mudanças nas Condições da Superfície Terrestre; Mudanças Climáticas em Equilíbrio; Mudanças Climáticas Tempo-Dependentes; Comparações com Tendências de Temperatura Observacionais; Mudanças no Nível do Mar. Perspectivas para o Futuro.

## BIBLIOGRAFIA

### 1. BÁSICAS

I) Global Physical Climatology, 1994; D. L. Hartmann, Academic Press, 411p.

II) Atmospheric Science: An Introductory Survey, 1977; J. M. Wallace and P. V. Hobbs, Elsevier, 483p.

III) Tempo e Clima no Brasil, 2009; I. Cavalcante, N. Ferreira, M. da Silva e M. Dias, Oficina de Textos, 463p.

### 2. COMPLEMENTARES

IV) The Atmosphere and Ocean: A Physical Introduction, 1998; N. Wells, Wiley, 393p.

V) Atmosphere-Ocean Dynamics, 1982; A. Gill, Academic Press, 662p.

## METODOLOGIA

Aulas teóricas expositivas e interativas com slides. Esse material era disponibilizado logo após as aulas no Sistema Moodle. Além das aulas teóricas, experimentos físicos são realizados em sala para melhorar o entendimento de conceitos físicos importantes. Durante as aulas com experimentos, os alunos recebem material impresso com a fundamentação teórica abordada e um questionário sobre a atividade para ser respondido e entregue. Isto tem o intuito de melhorar a fixação dos conceitos pelos alunos e permitir a Profa. checar se os alunos estão entendendo estes conceitos.

## ATIVIDADE EXTRA-CLASSE

Não há atividade extra-classe.

## AVALIAÇÃO

Trabalho / Seminário 20%

Exames Intermediários 40%

Exame Final 40%

Os exames são compostos de questões discursivas e são ministrados em classe para serem respondidos sem consulta. O trabalho é um laboratório acessando dados de fluxos de calor disponíveis publicamente na internet, seguindo roteiro de atividades com a elaboração de um relatório final e o seminário dado pelos alunos de assuntos baseados nos capítulos do livro Tempo e Clima no Brasil.

Regras para Substituição: Poderão fazer essa avaliação apenas os alunos que apresentaram falta devidamente justificada em até três dias úteis após a data da avaliação. A justificativa da falta no dia da avaliação deverá vir

acompanhada de atestado médico, atestado de trabalho, ou outro documento que comprove o motivo desta falta. Os documentos deverão ser entregues à Professora em no máximo três dias úteis depois da data da avaliação.

Regras para a Recuperação: Poderão fazer essa avaliação apenas os alunos que não obtiveram média mínima de 6 nas avaliações anteriores. Para quem fizer a avaliação de recuperação, o cálculo da nota final será feito através da média do resultado da soma da nota da avaliação de recuperação com a média final antes da recuperação, dividindo-se esta soma por dois.

Importante lembrar que somente tem direito a prova individual para fins de recuperação e/ou substituição aqueles alunos com frequência mínima de 75%.

	<b>Cronograma</b>	
--	-------------------	--