

| | | | |
|---|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| TÍTULO: Fenómenos físicos de la atmósfera | | | |
| AÑO: 2020 | CUATRIMESTRE: 2° | N° DE CRÉDITOS: n/c | VIGENCIA: 3 años |
| CARGA HORARIA: 70 horas de teoría y 50 horas de práctica | | | |
| CARRERA/S: no corresponde, curso de posgrado no estructurado | | | |

FUNDAMENTOS

Fenómenos físicos de la atmósfera presenta una visión general y elemental de los temas de interés vinculados a las ciencias de la atmósfera. Es un curso de interés para estudiantes de posgrado para distintas especialidades vinculadas a las ciencias del ambiente o la educación en ciencias. La física de la atmósfera es la rama de la física que estudia la atmósfera, y los fenómenos que en ella ocurren, por lo cual en el curso se trabajan contenidos de física de los fluidos, de termodinámica, balances de radiación y de procesos de transferencia de energía; así como conocimientos de óptica y física de nubes. Los contenidos de estudio se contextúan en las problemáticas ambientales y de las ciencias de la tierra. Este curso, por la diversidad de áreas del conocimiento que involucra, requiere el manejo de herramientas matemáticas y de conceptos de física básica correspondiente a carreras universitarias de ciencias.

OBJETIVOS

El objetivo principal es comprender básicamente los fenómenos de la atmósfera, haciendo énfasis en los procesos físicos teórico-prácticos y experimentales de campo y laboratorio. Como objetivos particulares se consideran:

- Estudiar conceptos termodinámicos, eléctricos, dinámicos y de radiación de la atmósfera terrestre.
- Identificar los tipos de nubes y características microfísicas de las mismas.
- Conceptuar los fenómenos que estudia la física de la atmósfera en el contexto de las ciencias de la tierra y de las problemáticas ambientales actuales y pasadas.

PROGRAMA

Unidad 1: Descripción general de la atmósfera

Las ciencias de la tierra y la atmósfera. Regiones de la atmósfera: criterios fenomenológicos de división revisión del concepto de presión atmosférica. Escala de altura. Distribución vertical de temperatura. Revisión de nociones óptica. Característica de las principales regiones de la atmósfera: troposfera, ionosfera, magnetosfera.

Trabajo práctico 1 de investigación bibliográfica. TPIB 1. Registro infográfico de fenómenos ópticos de la atmósfera. Al menos 8 fenómenos deben ser seleccionados y explicados en una presentación multimedia.

Unidad 2: Tópicos de química de la atmósfera

La composición química del aire. Los principales compuestos químicos de la atmósfera. La sustancia agua. Ciclo de los principales elementos de la atmósfera. Contaminación fotoquímica. Aerosoles en la atmósfera. Lluvia ácida. Remoción de los contaminantes de la atmósfera.

Trabajo práctico 2. Problemas de papel y lápiz. TPPPL 2: resolución de los ejercicios cuantitativos y cualitativos de la guía correspondiente con contenidos de las unidades I y II.

Seminario 1. Fenómenos físico-químicos de la atmósfera y/o contaminación fotoquímica de la ciudad de Córdoba.

Unidad 3: Radiación en la atmósfera

El espectro electromagnético de radiación y la atmósfera. Radiación de cuerpo negro: un modelo para la atmósfera terrestre. Radiación solar: absorción de la radiación solar en la atmósfera. El perfil de Chapman. Fotoquímica de la ionósfera y de la ozonosfera. Radiación terrestre: efecto invernadero. Absorción y emisión de radiación terrestre. Instrumentos utilizados para el estudio de la radiación atmosférica. Balance energético.

Trabajo práctico 3 experimental de laboratorio. TPEL 3: efecto invernadero: medición de la constante solar. Efecto de contaminantes en el aire.

Trabajo práctico 4 de problemas de lápiz y papel. TPPPL 4: resolución de los ejercicios de la guía correspondiente con contenidos de la unidad 3.

Seminario 2: Las atmósferas planetarias y la vida.

Unidad 4: Termodinámica de la atmósfera y estabilidad vertical

Sistema agua en aire. Transiciones de fase del agua. Humedad. Revisión de procesos termodinámicos. Adiabáticas de aire húmedo. Principales procesos termodinámicos en la atmósfera. Isobáricos. Adiabático isobárico. Mezclas vertical y horizontal. Diagramas aerológicos. Estabilidad vertical. Método de la parcela. Criterios de estabilidad.

Trabajo práctico 5 problemas con simulaciones digitales TPPSD 5: Resolución de ejercicios correspondientes a la unidad 4 y pronóstico meteorológico (cursos MET ED COMET <https://www.met.ed.ucar.edu/>). Visita al Observatorio Meteorológico Nacional-Córdoba.

Unidad 5: Física de nubes y electrificación

Clasificación y caracterización de las nubes. Gotas de nube. Nucleación y aerosoles. Tipos de crecimiento: condensación, coalescencia. Caracterización de gotas de nube y de lluvia. Crecimiento de hielo. Deposición. Acreción. Agregado. Técnicas de laboratorio para el estudio de la microfísica de nubes. Propiedades eléctricas de la atmósfera. Iones atmosféricos. Conductividad. Mecanismos de electrificación de nubes. Tecnologías para el estudio de la electrificación de nubes en el campo y en el laboratorio

Trabajo práctico 6 experimental de laboratorio. TPEL 6: nucleación de gotas y cristales. Trabajo experimental que puede realizarse en el Laboratorio Laura Levi del Grupo de Física de la Atmósfera de la FAMAFA o bien adaptarse en un freezer familiar.

Unidad 6: Dinámica atmosférica

Conceptos de mecánica de fluidos. Fuerzas principales que actúan sobre una parcela de aire en la atmósfera. Análisis dimensional de las perturbaciones meteorológicas. Aproximación hidrostática. Vientos. Geostrofico. De gradiente. Térmico. Circulaciones térmica y general. Masas de aire y frentes. Ciclones de latitudes medias. Dinámica de la atmósfera en Argentina. Córdoba, zona de tormentas severas.

Trabajo práctico 7 de lápiz y papel. TPPPL 7: resolución de los ejercicios de la guía correspondiente con contenidos de las unidades 5 y 6. Visita al radar meteorológico.

Seminario 3: Dinámica de la atmósfera en Argentina. Córdoba, zona de tormentas severas.

PRÁCTICAS

Descriptas con detalle en el programa.

BIBLIOGRAFÍA

Atmospheric Physics. J.V. Iribarne and H. R. Cho. 1980. D. Reidel Publishing Company. -
Atmospheric Science. J. N. Wallace and P. Hobbs. 2006. Academic Press Inc. -
Termodinámica de la atmósfera. J.V. Iribarne. 1964. Editorial Universitaria de Buenos Aires
Physics of Clouds. B. J. Mason. 1971. Clarendon Press Oxford. -
Chemistry of the natural Atmosphere. Warneck, 1998 Academic Press Inc. -
Storm and Cloud Dynamics. W.R. Cotton and R.A. Anthes. 1989. Academic Press Inc. -
<https://archive.org/details/AtmosphericPhenomena>, Atmospheric Phenomena. David Lynch, Ed
1980. Freedman and company
(http://s3.amazonaws.com/guntherkonnen/documents/249/1985_Pol_Light_in_Nature_book.pdf?1317929665) Polarized light in Nature [1985] G. P. Können
Teaching and Training Resources for the Geoscience Community (cursos interactivos de
diversos tópicos de meteorología- <https://www.meted.ucar.edu/index.php>

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

La evaluación es continua. Deben aprobarse los 7 trabajos prácticos que son de tipo investigación bibliográfica y prácticos de problemas y de experimentos. Además, se requiere la asistencia al 50% de los seminarios programados.

REGULARIDAD

1. ASISTENCIA

Cobertura del 70% de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.

2. TRABAJOS PRÁCTICOS

Aprobar el 80% de los trabajos prácticos de problemas y de los trabajos prácticos experimentales de laboratorio

APROBACIÓN

Cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas, prácticas de problemas o de laboratorio, y al 50% de los seminarios - Aprobar todos los Trabajos Prácticos (en sus formas de investigación bibliográfica, problemas y/o experimentales de Laboratorio) con una nota no menor a 7 (siete) - Aprobar un coloquio.

REQUERIMIENTOS PARA EL CURSADO

Este curso, por la diversidad de áreas de conocimiento que involucra, requiere el manejo de herramientas matemáticas y de conceptos de física básica correspondiente a carreras universitarias de ciencias.