



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 0029492/2019

Anexo de la RCD FAMAF 218/2019, página 8 de 12

TÍTULO: Introducción a la física de la atmósfera			
AÑO: 2019	CUATRIMESTRE: 2°	N° DE CRÉDITOS: 3	VIGENCIA: 3 años
CARGA HORARIA: 70 horas de teoría y 50 horas de práctica.			
CARRERA/S: Doctorado en Física			

FUNDAMENTOS
<p>La introducción a la física 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 de la Atmósfera. La física de la atmósfera es la rama de la física que estudia la atmósfera, y los fenómenos que en ella ocurren. La física de la atmósfera requiere de contenidos de física de los fluidos, de termodinámica, balances de radiación y de procesos de transferencia de energía; además, se emplean conocimientos de óptica, teoría de la dispersión (en inglés: scattering), física de ondas, física de nubes, mecánica estadística para abordar diferentes aspectos y modelos que explican fenómenos de la atmósfera. Algunos de los campos de estudio vinculados a la física de la atmósfera son: radiación atmosférica, electricidad atmosférica, física de nubes, aeronomía, meteorología, climatología, dinámica de la atmósfera, etc. Este curso, por la diversidad de áreas de conocimiento que involucra, requiere el manejo de herramientas matemáticas y de conceptos de física básica clásica y moderna que se corresponden con el tercer año de una Licenciatura en Física o su equivalente en otras carreras universitarias.</p>

OBJETIVOS
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Comprender las generalidades de las técnicas y la instrumentación utilizada para el estudio de fenómenos de la atmósfera.

PROGRAMA
<p>Unidad 1: Descripción general de la atmósfera</p> <p>Las Ciencias de la Tierra y la Atmósfera. Regiones de la atmósfera: criterios fenomenológicos de división. Escala de altura. Distribución vertical de temperatura. Característica de las principales regiones de la Atmósfera: troposfera, Ionosfera, Magnetosfera.</p> <p>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.</p>

[Handwritten marks and signatures]



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 0029492/2019

Anexo de la RCD FAMAF 218/2019, página 9 de 12

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 de la guía correspondiente con contenidos de las unidades 1 y 2.

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 Ozonósfera. 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.

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. 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 4 de lápiz y papel. TPPPL 4: resolución de los ejercicios de la guía correspondiente con contenidos de las unidades 3 y 4

Seminario 3: Pronóstico meteorológico. Visita al Observatorio Meteorológico Nacional.

Unidad 5: Física de nubes

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

Trabajo práctico 5 experimental de laboratorio. TPEL 5: A, nucleación de gotas y cristales. B, Estudio cristalográfico de un granizo. C, crecimiento de un granizo.

Unidad 6: Electricidad atmosférica

Propiedades eléctricas de la atmósfera. Iones atmosféricos. Conductividad. El problema fundamental de la electricidad atmosférica. Mecanismos de electrificación de nubes. Tecnologías para el estudio de la electrificación de nubes en el campo y en el laboratorio.

[Handwritten signatures and initials]



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 0029492/2019

Anexo de la RCD FAMAF 218/2019, página 10 de 12

Seminario 4: estudio de campo y en el laboratorio de la electricidad de la atmósfera.
Trabajo práctico 6 de investigación bibliográfica. TPIB 6. Relevamiento de las técnicas de estudio de electricidad de la Atmósfera

Unidad 7: Dinámica atmosférica

Conceptos de mecánica de fluidos. Ecuaciones de movimiento. Fuerzas principales que actúan sobre una parcela de aire en la atmósfera. Análisis dimensional de las perturbaciones meteorológicas. Aproximación hidrostática. Vientos. Geostrófico. 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 a 7.

Seminario 5: Fenómenos de la atmósfera y las imágenes de radar y satélite. Visita al radar meteorológico.

Seminario 6: Dinámica de la atmósfera en Argentina. Córdoba zona de tormentas severas.

PRÁCTICAS

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.

Trabajo práctico 2. Problemas de papel y lápiz. TPPPL 2: resolución de los ejercicios de la guía correspondiente con contenidos de las unidades 1 y 2

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

Trabajo práctico 3 experimental de laboratorio. TPEL 3: efecto invernadero: medición de la constante solar. Efecto de contaminantes en el aire. Trabajo experimental que puede realizarse en el Laboratorio Laura Levi del Grupo de Física de la Atmósfera de la FAMAF_UNC

Seminario 2: Las atmósferas planetarias y la vida

Trabajo práctico 4 de lápiz y papel. TPPPL 4: resolución de los ejercicios de la guía correspondiente con contenidos de las unidades III y IV

Seminario 3: Pronóstico meteorológico. Visita al Observatorio Meteorológico Nacional, Córdoba.

Trabajo práctico 5 experimental de laboratorio. TPEL 5: A- nucleación de gotas y cristales. B- Estudio cristalográfico de un granizo- C- crecimiento de un granizo. Trabajo experimental que puede realizarse en el Laboratorio Laura Levi del Grupo de Física de la Atmósfera de la FAMAF_UNC.

Handwritten signatures and initials on the left margin.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 0029492/2019

Anexo de la RCD FAMAF 218/2019, página 11 de 12

Seminario 4: estudio de campo y en el laboratorio de la electricidad de la atmósfera.
Trabajo práctico 6 de investigación bibliográfica. TPIB 6. Relevamiento de las técnicas de estudio de electricidad de la atmósfera.

Trabajo práctico 7 de lápiz y papel. TPPPL 7: resolución de los ejercicios de la guía correspondiente con contenidos de las unidades 5 a 7.

Seminario 5: Fenómenos de la atmósfera y las imágenes de radar y satélite. Visita a radar meteorológico.

Seminario 6: Dinámica de la atmósfera en Argentina. Córdoba zona de tormentas severas.

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.

Atmospheric Thermodynamics. C. Bohren and B. Albrecht. 1998. Oxford University Press.

Fundamentals of Atmospheric Physics. M.L. Salby. 1996. Academic Press Inc.

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.

Atmospheric Phenomena. David Lynch, Ed 1980. Freedman and company

<https://archive.org/details/AtmosphericPhenomena>

Polarized light in Nature [1985] G. P. Können

(http://s3.amazonaws.com/guntherkonnen/documents/249/1985_Pol_Light_in_Nature_book.pdf?1317929665)

Teaching and Training Resources for the Geoscience Community (cursos interactivos de diversos tópicos de meteorología- <https://www.met.ed.ucar.edu/index.php>)

Pruppacher, H. R. and Klett, J. D. (1997). Microphysics of Clouds and Precipitation, 2nd edn. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

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

REGULARIDAD:

- Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.

- Aprobar el 80% de los trabajos prácticos de lápiz y papel y el 100% 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 de lápiz y papel y/o experimentales de laboratorio) con una nota no inferior a 6 (seis).

- Aprobar un coloquio.

[Handwritten signatures and initials]



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 0029492/2019

Anexo de la RCD FAMAF 218/2019, página 12 de 12

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 clásica y moderna que se corresponden con el tercer año de una Licenciatura en Física o su equivalente en otras carreras universitarias.

SP

M

B