



Facultad de Ciencias
Astronómicas
y Geofísicas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA **METEOROLOGÍA AERONÁUTICA**

CARRERA: LICENCIATURA EN METEOROLOGÍA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA

CARGA HORARIA SEMANAL: 6 HORAS DE CLASES TEÓRICO-PRÁCTICA

CARÁCTER: SEMESTRAL

PROFESOR A CARGO: DR. ALEJANDRO A. GODOY Y LIC. NICOLÁS RIVABEN

OBJETIVOS

Identificar y comprender los procesos físicos de los fenómenos peligrosos para la navegación aérea. Estudiar las metodologías para la detección temprana y pronóstico de los fenómenos adversos en base a los recursos observacionales disponibles. Capacidad de análisis sinóptico y de herramientas de sensores remotos para la aviación. Conocer la normativa vigente a nivel nacional e internacional en lo atinente a la prestación de servicios en meteorología aeronáutica.

CONTENIDO TEMÁTICO

Unidad 1: Contexto y rol de la meteorología dentro del ámbito aeronáutico

Instituciones Internacionales relacionadas con la aviación y con la meteorología aeronáutica. Normativa y Regulación de los servicios de Meteorología Aeronáutica. La infraestructura aeronáutica y la gestión del espacio aéreo. Centros de control de área. Aeródromos y Aeropuertos. Clasificación de las unidades meteorológicas aeronáuticas de acuerdo a normativa nacional e internacional. Tareas que realizan y productos que confeccionan. Reglas de vuelo visuales e instrumentales (IFR). Categorización de operaciones de aproximación y despegue. Alcance visual. Altimetría. Productos meteorológicos aplicados a la aviación: METAR/SPECI, TREND, TAF, SIGMET, PRONAREA y VAA Los mensajes aeronáuticos NOTAM (ASHTAM) y AIREP. El briefing meteorológico a los pilotos. El rol de la autoridad de aviación civil y de los prestadores de servicios para la navegación aérea. La OACI y OMM.

Unidad 2: Fundamentos de la Teoría de vuelo.

Clasificación de las aeronaves. Superficies primarias y secundarias. Terminología asociada al perfil aerodinámico. Definición de distintas velocidades. Fuerzas que actúan sobre un avión en vuelo, ángulos más significativos, sus características. Peso, empuje, Fuerza aerodinámica, Sustentación y Resistencia. Resistencia de Forma y de superficie. Zona de transición. Punto de separación (stall point). Trayectoria de vuelo. Instrumental a bordo. Fase de Despegue y Aterrizaje: Características. El impacto de la meteorología en la performance de las aeronaves. Definición de los fenómenos meteorológicos peligrosos para la navegación aérea.

Unidad 3: Visibilidad reducida en superficie.

Fenómenos que afectan la reducción de la visibilidad y techos bajos. Hidrometeoros: Nieblas y nubes bajas. Litometeoros: tempestades de polvo, arena y erupciones de ceniza volcánica. Mínimos de visibilidad para las operaciones. Mecanismos físicos, patrones sinópticos y condiciones de mesoscala involucrados en fenómenos de reducción de visibilidad que afectan las operaciones. Técnicas de pronóstico aplicado a nieblas y techos bajos.



Facultad de Ciencias
Astronómicas
y Geofísicas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Unidad 4: Fenómenos que afectan la performance de la aeronave.

Turbulencia. Tipos de turbulencia y procesos físicos asociados: la turbulencia convectiva seca y por convección húmeda directa, en aire claro y orográfica, inducida por fenómenos de escala sinóptica. El efecto de la cortante en niveles bajos en las operaciones de aproximación y despegue. Procesos dinámicos y de escala sinóptica que la ocasionan. Identificación de patrones meteorológicos asociados. Herramientas de detección e índices utilizados en técnicas de pronóstico operativo. Guías y productos de modelos de pronóstico. Reglamentación relativa a umbrales para confección de mensajes de aeródromo TAF y en ruta SIGMET.

Unidad 5: Otros fenómenos que afectan a las operaciones aéreas.

Engelamiento. Tipos de engelamiento. La termodinámica y el efecto de la misma sobre los planos de la aeronave. Técnica de diagnóstico y pronóstico aplicados al engelamiento. Las cenizas volcánicas. Los efectos en las aeronaves y el impacto de las operaciones aéreas. Incidentes relacionados con las cenizas volcánicas. El rol de OACI en la gestión del espacio aéreo afectado por las cenizas volcánicas. Los Centros de Avisos de Cenizas Volcánicas y su rol en la elaboración de los mensajes VAA.

BIBLIOGRAFÍA

- Meteorología aplicada a la Aviación - Manuel Ledesma y Gabriel Baleriola- Editorial Paraninfo MAPROMA – MAnual de PRocedimientos Operativos en Meteorología Aeronáutica. Servicio Meteorológico Nacional.
- Manual of Runway Visual Range Observing and Reporting Practices. OACI-Third Edition-2005.
- Anexo 3 OACI - Servicio Meteorológico para la navegación aérea internacional. Enmienda #78, 2020.
- AIP Argentina - Administración Nacional de Aviación Civil - <https://ais.anac.gob.ar/aip>
- Regulación Argentinas de Aviación Civil (RAAC) N° 91 - Reglas de Vuelo y Operación General : https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/raac_91.pdf
- Fundamentals of airplane flight mechanics – Springer -2007
- Nota Técnica N° 155 OMM.Nº 482. Forecasting Techniques of Clear-Air Turbulence including that associated with mountain waves. Hopkins R.H., 1977.
- Manual sobre cizalladura del viento a poca altura. OACI. Doc. 9817, 2005.
- Houze, R.A., 1993: "Cloud Dynamics". Academic Press.
- Cotton, W.R. y Anthes, R.A., 1989: "Storm and Cloud Dynamics". Academic Press, Inc.
- Fujita, T. T., and Byers, H., 1977: "Spearhead Echo and Downburst in the Crash of an Airliner," Monthly Weather Review, 105, 129-146.
- Fujita, T. T., and Caracena, F., 1977: "An Analysis of Three Weather Related Aircraft Accidents," Bulletin of the American Meteorological Society, 58, 1164 1181.
- Wilson and Wakimoto, 2001: The discovery of the downburst. T.T. Fujita Contribution, BAMS, 82, 49-62.
- Wilson, J., R. Roberts, C. Kessinger, and J. McCarthy, 1984: Microburst Wind Structure and Evaluation of Doppler Radar for Airport Wind Shear Detection. J. Clim. and Appl. Meteorol., 23, 898-915.
- Durran, D., 1989: Mountain Waves, Ray, P.S. Mesoscale Meteorology and Forecasting. American Meteorological Society, Boston, Cap. 20, 472-492.
- Aviation Hazards, WMO/TD-No. 1390, 2007.



Facultad de Ciencias
Astronómicas
y Geofísicas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

- Manual de métodos para la observación y la información del alcance visual en la pista. Doc. 9328. OACI, 2005.
- Markowsky P. and Y. Richardson. Mesoscale Meteorology in Midlatitudes. Royal Meteorological Society. 2010. 3
- McNider and R. Pielke: Numerical simulation of slope and mountain flows. Journal of Climate and Applied Meteorology, Vol. 23, pp. 1441-1453, 1984
- Ellrod, G.P. y Knapp, D.I., An objective clear-air turbulence technique: Verification and operational use. Weather and Forecasting, 1992, Vol. 7, 150-165.
- Knox, J. A. 1997: Possible Mechanisms of Clear-Air Turbulence in Strongly Anticyclonic Flows. Mon. Wea. Rev., 125, 1251–1259.
- Welch, R. M., M. G. Ravichandran, and S. K. Cox, 1986: Prediction of quasi-periodic oscillations in radiation fogs, Part I: Comparison of simple similarity approaches, JAS, 1986, 633-651.
- Roach, Brown, Caughey, Garland and Readings, The physics of radiation fog: I a field study. QJRM Society, 1976, pag. 311-333.
- Bergot and Guedalia, 1994. Numerical forecasting of radiation fog. Part I: Numerical model and sensitivity tests. MWR, 1218-1230.
- Guedalia and Bergot, 1994, Numerical forecasting of radiation fog. Part II: A comparison of model simulations with several observed fog events. Monthly Wea. Rev., 1231-1246.
- Fog Remote Sensing And Modeling (FRAM) project. Canadá, November 2005 to April 2006, June 2006 and June 2007. BAMS, 2007.
- Randy Baker, Jim Cramer, and Jeff Peters, Radiation fog: UPS Airlines conceptual models and Forecast methods. 2002, UPS Airlines, Louisville, KY.
- GARY P. ELLROD and ISMAIL GULTEPE, 2007. Inferring Low Cloud Base Heights at Night for Aviation Using Satellite Infrared and Surface Temperature Data. Pure appl. geophys. 164. 1193–1205.
- ELLROD, G. P. (1995), Advances in the detection and analysis of fog at night using GOES multispectral infrared imagery. Weather Forecasting 10, 606–619.
- Marwitz et al. 1997: Meteorological conditions associated with the ATR72 Aircraft accident near Roselawn, Indiana, on 31 October 1994, BAMS, 41-52
- Tesis de Licenciatura de Bárbara Lapido, DCAO, FCEyN-UBA 2019 - Estudio de nieblas de radiación en el Aeropuerto de Rosario.
- N. Rivaben, C. Campetella y A. Godoy, 2018; “Análisis del entorno sinóptico de un caso de turbulencia en aire claro severa en la Cordillera de los Andes”, Anales XIII Congreso Argentino de Meteorología
- N. Rivaben, G. Nicora, G. Damiani y J.L. Bali, 2018: “Análisis preliminar de una supercelda y su impacto sobre una aeronave comercial en cercanías de Aeroparque Jorge Newbery”, Anales XIII Congreso Argentino de Meteorología.
- N. Rivaben, C. Campetella, A Godoy, 2015, “Análisis del entorno sinóptico asociado a turbulencia en aire claro inducida sobre el vuelo AR1219”, Anales XII Congreso Argentino de Meteorología.
- P. Rodriguez Imazio, P. D. Mininni, A. Godoy, N. Rivaben, A- Dörnbrack, 2023: “Not All Clear Air Turbulence Is Kolmogorov—The Fine-Scale Nature of Atmospheric Turbulence”, JGR Atmosphere. <https://doi.org/10.1029/2022JD037491>