



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2025-00605471- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción al Radar Meteorológico.	AÑO: 2025
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El radar meteorológico se ha convertido en una herramienta indispensable para el diagnóstico y el pronóstico meteorológico y para el estudio de la dinámica interna de celdas de tormenta en su diversidad de clases, de los procesos que desencadenan tormentas de polvo, de erupciones volcánicas, para la detección y seguimiento de migraciones de aves e insectos, para la detección y seguimiento de tornados, cortantes de viento y microbursts (consistentes en la caída de grandes masas de aire que adquieren una mayor densidad por enfriamiento radiativo). Como tal, el estudio de los principios físicos que rigen el funcionamiento de un radar meteorológico constituye un área básica del conocimiento que un profesional debe adquirir en su ciclo formativo de grado en un nivel de especialización. Este es el fin que se propone alcanzar a través del dictado de la materia "Introducción al Radar Meteorológico. Entre los objetivos de esta materia se propone que los alumnos que participen de ella adquieran conocimientos teóricos y prácticos sobre: propagación de ondas electromagnéticas, interacción entre la señal de radar y su ambiente, análisis estadístico de señales meteorológicas, espectro Doppler de señales meteorológicas y métodos de procesamiento de señales meteorológicas.

CONTENIDO

Unidad 1. Ondas Electromagnéticas y Propagación

- 1.1 Ondas
- 1.2 Trayecto de Propagación
 - 1.2.1 Índice Refractivo del Aire
 - 1.2.2 Refractividad N
 - 1.2.3 Atmósfera Estratificada Esféricamente

Unidad 2. El Radar y su Entorno

- 2.1 El Radar Doppler (Aspectos de la Transmisión)
 - 2.1.1 El Haz Electromagnético
 - 2.1.2 Ganancia de Antena
- 2.2 Sección Eficaz de Scattering
- 2.3 Atenuación
- 2.4 El Radar Doppler (Aspectos de la Recepción)
 - 2.4.1 Ecuación del Radar
 - 2.4.2 El Receptor Incoherente
 - 2.4.3 El Receptor Coherente (Componentes en Fase y en Cuadratura)
- 2.5 Ambigüedades

Unidad 3. Señales de Ecos Meteorológicos

- 3.1 Muestras de Señales Meteorológicas
- 3.2 Muestras de Potencia
- 3.3 Estadística de Señales
- 3.4 Ecuación del Radar Meteorológico
 - 3.4.1 Factores de Reflectividad

Unidad 4. Espectro Doppler de Señales Meteorológicas

EX-2025-00605471- -UNC-ME#FAMAF

- 4.1 Análisis Espectral de Señales Meteorológicas
 - 4.1.1 Transformada Discreta de Fourier
 - 4.1.2 Convolución y Correlación
 - 4.1.3 Espectro de Potencia de Secuencias Aleatorias
 - 4.1.4 Sesgo, Varianza y Efecto Ventana
 - 4.1.5 Estimaciones Espectrales
 - 4.1.6 Varianza del Periodograma
- 4.2 Espectro de Señales Meteorológicas, Reflectividad y Campos de Velocidad Radial
 - 4.2.1 Espectro de Potencia para Cortante de Viento y Reflectividad Uniformes
 - 4.2.2 Contribuciones de Mecanismos Meteorológicos Independientes al Espectro de Potencia
 - 4.2.3 Distribución de Probabilidad de Velocidades Turbulentas al Espectro de Potencia
- 4.3 Ancho del Espectro de Velocidades

Unidad 5. Mediciones de la Precipitación

- 5.1 Distribuciones de Tamaños de Gotas
 - 5.1.1 Distribuciones de Gotas de Nubes
 - 5.1.2 Distribuciones de Tamaños de Gotas
 - 5.1.3 Distribuciones de Tamaños de Granizos
- 5.2 Velocidades Terminales
- 5.3 Intensidad de Precipitación, Reflectividad y Contenido de Agua (Líquida)
 - 5.3.1 Contenido de Agua (Líquida)
 - 5.3.2 Factor de Reflectividad Z
 - 5.3.3 Intensidad de Precipitación
- 5.4 Mediciones Monoparamétricas de la Precipitación
 - 5.4.1 Método del Factor de Reflectividad
 - 5.4.1.1 Relaciones R, Z para la lluvia
 - 5.4.1.2 La Integral Area-Tiempo
 - 5.4.1.3 Relaciones R, Z para Nieve y Granizo
 - 5.4.1.4 Signaturas de Granizos en el Campo de Reflectividad
 - 5.4.2 Método de Atenuación
 - 5.4.3 Método de la Fase Diferencial
- 5.5 Mediciones Multiparamétricas de la Precipitación
 - 5.5.1 Longitud de Onda Dual
 - 5.5.2 Diversidad de Polarizaciones
 - 5.5.2.1 Matriz de Backscattering
 - 5.5.2.2 Matriz de Covarianza de Backscattering y Productos Polarimétricos
 - 5.5.2.3 Efectos de Propagación
 - 5.5.2.4 Matriz de Coeficientes de Backscattering y Reflectividades para Esferoides Achatados
 - 5.5.3 Aplicación de la Polarización Dual
 - 5.5.3.1 Estimación de Intensidad de Precipitación
 - 5.5.3.2 Distinción entre Hidrometeoros de Hielo y Agua – Uso de Factores de Reflectividad
 - 5.5.3.3 Distinción entre Hidrometeoros de Hielo y Agua – Uso de Reflectividad y Diferencia de Fase Específica
 - 5.5.3.4 Use del Coeficiente de Correlación
 - 5.5.3.5 Uso de la Tasa de Despolarización Lineal
 - 5.5.3.6 Mediciones Combinadas
 - 5.5.3.7 Pluviómetro y Radar
- 5.6 Distribuciones de Hidrometeoros a partir del Espectro Doppler

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Doppler Radar and Weather Observations
Doviak and Zrnić, second Edition
Dover Books, 2006



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2025-00605471- -UNC-ME#FAMAF

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

"Radar for Meteorologists". Fifth edition.

Ronald E. Rinehart. 2004

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

El examen final constará de una evaluación escrita sobre contenidos prácticos y de una exposición oral sobre temas teóricos.

REGULARIDAD

1. Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas o de laboratorio.

PROMOCIÓN

2. Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis) y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).

CORRELATIVIDADES

Para cursar y para rendir:

Electromagnetismo II (aprobada)

Métodos Matemáticos de la Física II (aprobada)